USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

PATRIP FOUNDATION

Funded by the European Union

Бассейн реки Козу-Баглан
ПРОФИЛЬ БАССЕЙНА РЕКИ
Кыргызстан – Баткенская область – Лейлекский район Сентябрь 2023 г.

Источник: Google Earth,

STREAM Sustainable | Equitable | Inclusive

acted

international alert

IMPACT Shaping practices Influencing policies Impacting lives

Содержание

ПРИМЕЧАНИЕ ВОТНОШЕНИИ ИСТОЧНИКА ДАННЫХ....3
КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ....4
ВВЕДЕНИЕ....6
МЕТОДОЛОГИЯ....7
1 ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДОСБОРА РЕКИ....11
Водопользование....12
Водохозственные сооружения....13
Расход воды и стоки....16
Подземные воды....19
Тенденция осадков....20
Таяние ледников и снега....22
Эрозия почвы....24
Отложения и сели....26
Изменение климата....27
2 АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ ДЛЯ РЕЧНОГО БАССЕЙНА....29
Управление сельскохозяственными угодьями....30
Управление земельными ресурсами....31
Сельскохозяственные практики....32
Засуха....34
Наводнение....36
Управление пастбищами....37
Объединения пастбищепользователей....38
Деградация пастбищ....40
Снижениериска стихийных бедствий....42
Землятресения....43
Оползни....44
Управление стихийными бедствиями....45
Гендерный анализ и УПР....47
3 РАЗРЕШЕНИЕ МЕСТНЫХ СПОРОВ....48
Ситуационное исследование: Коллективный подход к смягчению напряженности в сфере водных ресурсов....49
4 РЕКОМЕНДАЦИИ....50
Рекомендации команды программы STREAM....51
Приложение1-Методические указания....53
Статистика экономического указания....55
Приоритетность индекса дефицита водных ресурсов....56

Источник: ИМПАКТ, река Козу-Баглан, август

Примечание в отношении источника данных

Настоящий отчет является результатом анализа данных, полученных из следующих трех источников:

- Качественные интервью с ключевыми респондентами (ИКР) с должностными лицами из руководства районов или органами местного самоуправления (ОМСУ).
- Количественные данные, полученные из официальных источников Министерства водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики, Национального статистического комитета Кыргызской Республики, а также из подведомственных организаций Министерства водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности КР и Министерства чрезвычайных ситуаций КР.
- Данные из открытых источников в Интернете, включая все спутниковые снимки по анализу опасности.

Официальные границы административных территорий ОМСУ находятся в открытом доступе в Министерстве чрезвычайных ситуаций, а также загружены командой по оценке с сайта Humanitarian Data Exchange (Обмен гуманитарными данными) (ОГД) по состоянию на 2021 год. [1]

Следует отметить, что границы бассейна реки для гидрологического анализа водосбора и анализа опасности бассейна реки несколько отличаются: анализ водосбора учитывает только гидрологические особенности, имеющие отношение к стоку реки Козу-Баглан, в то время как анализ опасности бассейна реки включают населенные пункты, земли и каналы, которые используют воду реки в дополнение к ее отличительным геологическим особенностям.

Данные о водной сети были получены с геоинформационного портала о воде Службы водных ресурсов Кыргызской Республики, который предоставляет данные в режиме онлайн с помощью интерактивных карт. [2] Никакие другие собственные данные не использовались. Все данные представлены в процентах или представлены иным образом, чтобы скрыть реальные исходные значения, чтобы максимально ограничить перепечатку официальных данных.

1 .OCHA, Humanitarian Data Exchange (Обмен гуманитарными данными), 2023.
2 Служба водных ресурсов Кыргызстана, Геоинформационный портал о воде Кыргызской Республики, 2023 г

Краткое содержанние

Управление водными ресурсами бассейна реки Сырдарьи в Ферганской долине остается одной из самых серьезных проблем региона, поскольку страны Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан изо всех сил пытаются управлять сложными водными системами бассейна реки Сырдарьи в отсутствие долгосрочной общей нормативно-правовой базы. [3] В отсутствие такой базы рост населения, увеличение зависимости от ирригационного сельского хозяйства и развитие гидроэнергетики в долине создают дополнительную нагрузку на водные ресурсы. В то же время запасы воды в бассейне реки сокращаются из-за изменения характера осадков и таяния ледников в результате изменения климата. [4]

Чтобы помочь решить эти проблемы, в 2022 году организации Acted, IMPACT и International Alert при поддержке USAID запустили проект STREAM, направленный на поддержку управления природными ресурсами в местных водосборах бассейна реки Сырдарьи, проходящей через Ферганскую долину. Проект STREAM использует научно обоснованный подход для определения водосборов, наиболее подверженных риску нехватки ресурсов, а затем стремится выработать комплексное понимание основных проблем эффективного управления ресурсами в водосборных бассейнах, подверженных наибольшему риску, которое используется при составлении индивидуальной дорожной карты вмешательства.

Ключевым результатом проекта является данный профиль бассейна реки, в котором рассматриваются основные угрозы для населения водосбора в отношении доступности воды и ее воздействия на сельскохозяйственные и пастбищные угодья. В профиле описаны основные опасности, включая природные, климатические и антропогенные, а также существующие структуры и методы, созданные местными органами власти и сообществами для управления этими опасностями. Исследовательская работа основана на широком использовании ГИС-анализа, включая анализ опасностей с помощью дистанционного зондирования и моделирования речных бассейнов. Эти результаты выявлены при помощи подробных ИКР и количественных данных местных органов власти по уязвимости и управлению ресурсами, полученных от местных властей в период с 29 мая по 2 июня 2023 года.

Полученные результаты были проанализированы организациями Acted и International Alert и совместно разработаны рекомендации по улучшению управления водосборными бассейнами для более эффективного реагирования на изменение климата и другие вызовы, а также составлена дорожная карта с планом реализации проекта по решению вышеупомянутых ключевых проблем.

3Глобальное водное партнерство, Интегрированное управление водными ресурсами в Центральной Азии: Проблемы управления крупными трансграничными реками, Технический документ, 2014 г.

4Zoinet, Окружающая среда и безопасность: Преобразование рисков в сотрудничество: Центральная Азия: Фергана / Ош / Худжанд, 2005 г.

Источник: Acted, Канал и Затвор Кайрагач, Март 2023 г.

Краткое содержание: основные результаты исследования

Почти все участники ИКР отметили, что объем воды за последние 10 лет уменьшился, причем нехватка воды отмечалась тем чаще, чем дальше вниз по реке располагался населенный пункт. Основными причинами являются изменение характера таяния и замерзания ледников во влажные сезоны и связанное с этим снижение уровня воды в период вегетации и сбора урожая, наряду со все более нерегулярными уровнями осадков.

Старение и коррозия ирригационной инфраструктуры были названы основной причиной потери воды, согласно данным Органов управления водными ресурсами (УВР) и общественных ассоциаций водопользователей (АВП). По сообщениям, обе организации не имеют ресурсов для проведения ремонта своими силами. Менее 30% каналов, находящихся в ведении АВП (3-го и 4-го порядка), имели бетонированную облицовку, и поэтому они подвержены протечкам и потере воды.

Примерно 79% воды, сбрасываемой из каналов УВР используется для орошения в Кулунду. Несмотря на самые эффективные каналы и фермерские сети, по данным УВР и АВП, потери воды в Кулунду по-прежнему составляют 4/5 от всех потерь воды в системе каналов Козу-Баглан.

По имеющимся данным, снижение общей доступности воды в гораздо большей степени повлияло на богарные (неорошаемые) земли, чем на орошаемые земли. Это оказало значительное влияние на основные зерновые культуры, такие как пшеница и ячмень, которые обычно выращиваются на неорошаемых землях бассейна реки, и увеличило зависимость от орошаемых земель как источника для производства продуктов питания.

Увеличение выращивания овощей на орошаемых территориях Кулунду приводило иногда к нехватке воды выше по течению реки в результате больших посевных площадей и тенденции сброса воды.Это привело к напряженным отношениям между общинами верхнего и нижнего течения по поводу справедливого уровня водопользования.Посадка менее влагоемких культур поможет устранить некоторые из этих противоречий.

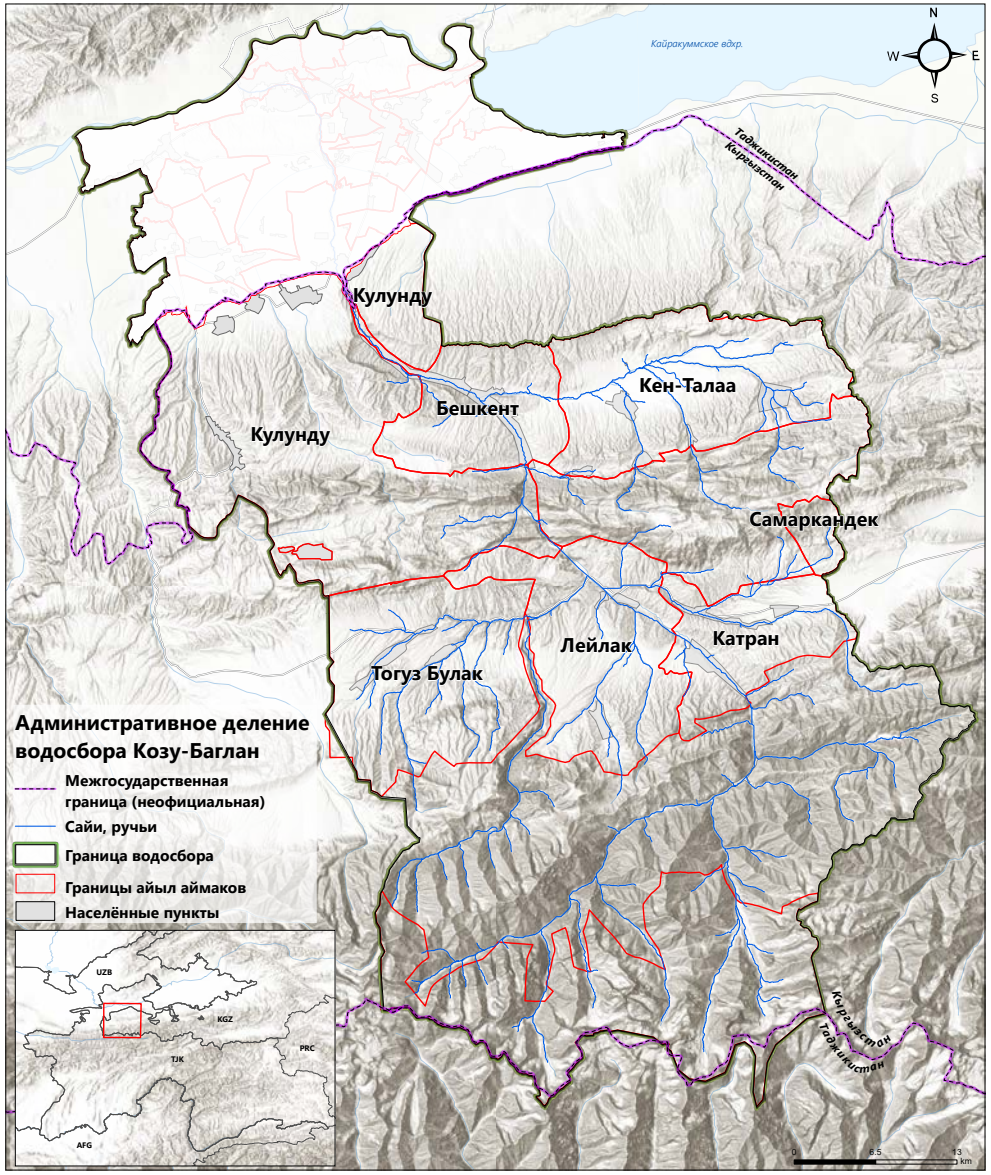
По данным властей Лейлекского района, более 40% пастбищных угодий полностью деградированы и еще большее их количество находится под угрозой дальнейшей деградации. В основном это происходит из-за несоблюдения скотоводами формального графика, роста поголовья скота, перевыпаса земель и недостаточной борьбы со стихийными бедствиями для смягчения последствий наводнений и селей на пастбищах.

По результатам оценки большинство населённых пунктов оказались одновременно уязвимыми и неподготовленными к таким стихийным бедствиям, как наводнения или засуха. Несмотря на высокую осведомленность местных властей и руководства населенных пунктов о рисках, населенным пунктам не хватает финансирования для создания инфраструктуры, устойчивой к стихийным бедствиям, а основные слои населения и близлежащая инфраструктура подвержены серьезным природным катаклизмам.

По имеющимся данным, не смотря на ограничения, женщины были представлены в структурах управления природными ресурсами через женские комитеты. Эти комитеты, не получающие достаточного финансирования, занимаются решением местных проблем, которые имеют особое значение для женщин. Поскольку женщины остаются одними из наиболее пострадавших от изменения климата, в первую очередь из-за их традиционной роли в сборе воды, то в связи с адаптацией к изменению климата образ и поддержка сельских женщин могут быть улучшены за счет дополнительной поддержки этих комитетов.

Введение

Map 1: Location of Kozu-Baglan Watershed in the Fergana Valley, June 2023[a]



а) Границы органов местного самоуправления (МСУ) указаны Министерством чрезвычайных ситуаций и получены из базы данных Humanitarian Data Exchange. Границы актуальны по состоянию на 2021 год. Данные о реках были предоставлены компанией Acted на основе более раннего анализа HYDROC 2015 года. Границы водосбора взяты из HYDROC 2015 года и изменены IMPACT и Acted для учета орошаемых

Обзор бассейна реки

Козу-Баглан - это бассейн реки расположенный в Лейлекском районе Баткенской области Кыргызстана. По состоянию на август 2023 года бассейн реки характеризуется следующими особенностями:

Таблица 1: Характеристики водосбора

Область	Баткен	
Район	Лейлек	
Органы местного самоуправления (ОМСУ)	5 (Бешкент, Катран, Кең-Талаа, Кулунду, Лейлек)	
Населённые пункты (села)	23	
Административный центр района	Раззаков	
Население	Официально	В настоящее время врайоне бассейна реки проживает
Домашние хозяйства	14,512	11,959
Частные лица	64,957	53,718

Справочная информация

Ферганская долина имеет одну из самых сложных водных систем в мире. Изменение климата, рост населения и отсутствие многосторонних механизмов управления ресурсами привели к тому, что потребность в воде и пахотных землях растет, а ресурсы, необходимые для их поддержания, сокращаются.[5]

Бассейн реки Козу-Баглан - один из наиболее подверженных нагрузке речных бассейнов в долине. Расположенный в конце бассейна реки Сырдарьи, 120-километровый исток реки Козу-Баглан формируется за счет таяния снега и ледников Туркестанского хребта. В последние годы из-за изменения климата циклы таяния и замерзания ледников ускорились, что нарушило сезонный режим водотока и привело к уменьшению запасов воды в реке и поступлению в более поздние сроки. [6]

В целях улучшения управления природными ресурсами водного бассейна организация IMPACT провела следующую оценку, изучив влияние различных опасных факторов на доступность воды и связанных с ней земельных ресурсов в бассейне реки Козу-Баглан.

5 Зойнет, Окружающая среда и безопасность: Трансформация рисков в сотрудничество: Центральная Азия: Фергана / Ош / Худжанд, 2005 г.

6 Специальная Евразия, Кыргызстан и Таджикистан_ причины и анализ бесконечного пограничного спора, 29 сентября 2022 г.

Методология

Обзор методологии

Целью данной профилирующей оценки являлось то, чтобы обеспечить глубокое понимание функций и проблем управления природными ресурсами. К ним относятся факторы, способствующие чрезмерному использованию природных ресурсов или нагрузки, а также угрозы стихийных бедствий в ключевых водосборных бассейнах Ферганской долины. Эта информация будет использована для информирования проекта STREAM о том, как наилучшим образом реализовать инфраструктуру и мероприятия по наращиванию потенциала для улучшения УПР в бассейне рек.

Для ответа на этот вопрос были поставлены следующие ключевые исследовательские вопросы:

1. Каковы текущие риски, с которыми сталкивается население ,бассейнов трансграничных рек в отношении УПР, включая угрозы, связанные с изменением климата, стихийными бедствиями и антропогенными причинами, и как их воздействие может повлиять на водные ресурсы в будущем?
2. Как местные структуры самоуправления управляют ключевыми ресурсами, включая распределение воды, сельскохозяйственное землепользование и управление пастбищами?
3. С какими основными проблемами сталкиваются местные органы власти на пути эффективного УПР в речном бассейне в отношении управления ресурсами, смягчения конфликтов и практики землепользования?
4. Каким рекомендациям и дорожной карте реализации должны следовать субъекты развития для поддержки улучшенного управления природными ресурсами в бассейне рек?

Для достижения этой цели организация IMPACT при поддержке Acted и IA использовала смешанный метод для оценки каждого бассейна рек:

Анализ спутниковых снимков с использованием данных из открытых источников о ключевых рисках, полученных от Глобального фонда по снижению опасности стихийных бедствий и восстановлению (ГФСОСБ)

Анализ спутниковых снимков с использованием данных из открытых источников о ключевых рисках Глобального фонда уменьшения опасности бедствий и восстановления (ГФУОБВ) был использован для оценки каждого бассейна рек по целому ряду опасных факторов в приоритетных ключевых областях

После выбора наиболее подверженных риску бассейнов рек, IMPACT провела подробное профилирование каждого водосбора, чтобы понять основные риски и уязвимые места для населения в каждом водосборе.

Это включало в себя следующее:

- Обширный кабинетный анализ вопросов УПР из предыдущих исследований по данной теме.
- Сбор первичных данных, изучение того, как осуществляется управление ресурсами и как различные опасности влияют на население.
- Подробное гидрологическое моделирование бассейна рек помощью ГИС и анализ спутниковых снимков различных опасностей для оценки общего воздействия различных опасностей на население бассейна рек.
- Детальная оценка, проведенная организацией International Alert, для определения факторов, способствующих возникновению межобщинных споров, и механизмов разрешения споров для населённых пунктов в пределах бассейна рек.

Обзор анализа

Для того чтобы ресурсы STREAM были использованы с максимальным эффектом , сначала IMPACT провела экспресс-оценку всех 16 трансграничных бассейнов рек Ферганской долины. После обширного анализа исследований предыдущих проблем, связанных с ресурсами в Ферганской долине, IMPACT определила 6 основных угроз, которые могут повлиять на доступность воды и связанных с ней ресурсов в каждом бассейне реки.

Все опасности были выбраны в соответствии с обзором глобального индекса опасностей, приведенным в Глобальном индексе опасностей Управления ООН по снижению риска бедствий (УСРБ ООН). Каждая опасность рассматривалась отдельно, а [7]затем объединялась в соответствующие группы опасностей, определенные в УСРБ ООН. Каждой опасности был присвоен вес, для того, чтобы некоторые опасности вносили больший вклад, чем другие, в общее воздействие классификации опасностей как на население, так и на сельское хозяйство, подверженное этим опасностям.

Каждая группа опасностей и подверженность населения опасности были в свою очередь взвешены в зависимости от их важности влияния на доступность воды в каждом бассейне рек, что было использовано для расчета единого показателя «Индекс водной нагрузки», указывающего на общий уровень водной нагрузки для водосбора. В конечном итоге были выбраны водосборные бассейны Козу-Баглан, Ак-Суу и Исфайрамсай. С этого момента все работы по оценке были сосредоточены только на этих приоритетных водосборных бассейнах.

Гидрологический анализ водосбора

IMPACT провела гидрологический анализ водосбора (ГАВ) бассейна реки Козу-Баглан с использованием средств оценки почв и воды (СОПВ). [8]Эта модель использует данные о высоте, почве, метеорологии и расходе воды для построения масштабной модели речного бассейна с целью отслеживания и прогнозирования экологического воздействия землепользования, управления земельными ресурсами и изменения климата на бассейна рек. ГИС-специалисты IMPACT разработали модель СОПВ, используя открытые метеорологические данные (осадки и температура), данные цифровой модели

b) В данном исследовании учитывалось только население МСУ, зависящее от водосбора. Те, которые расположены на территории водосбора, но не являются частью экосистемы водосбора (например, Торгуз-Булак), не рассматриваются.

7 UNDRR, Обзор определения и классификации опасностей (технический отчет), 2020 г.
8 Техасский университет A&M, Исходные данные SWAT: Обзор, 2023.

Методология - продолжение

местности (ЦММ), данные о землепользовании и качестве почвы. Эти данные были объединены с данными о среднемесячных расходах воды, зарегистрированных в ключевых точках водосбора, чтобы создать полную модель стока, эрозии почвы, осадков и седиментации.

Анализ опасностей речного бассейна

Организация IMPACT также провела дополнительный анализ дистанционного зондирования склонности населения к основным опасностям, которым подвержены население и сельскохозяйственные угодья в каждом бассейне рек. Точные оценки опасных факторов приведены в Таблице 1 на следующей странице.

Специализированные модели с использованием ГИС и средств дистанционного зондирования для оценки подверженности каждой опасности были разработаны организацией IMPACT на основе предыдущих исследований. [9]Данные и методологии, использованные для каждой опасности, приведены в Приложении 1. При наличии вторичных данных IMPACT определила каждую проанализированную карту опасностей с ранее существовавшими картами рисков для обеспечения точности.[10]Геопространственные данные были кроме того, определены с другими вторичными источниками и сбором первичных данных, о чем подробно говорится ниже.

9 IMPACT Ukraine, Оценка риска на основе района, Бахмутский район, Донецкая область, Восточная Украина, август 2020 г.
10Кыргызское национальное управление водных ресурсов, Геоинформационный портал о водах Кыргызской Республики, 2023.

Таблица 2: Классификация опасностей в соответствии с УСРБ ООН, оцененная в ходе анализа риска бассейна рек

Группа опасности	Опасность
Изменение климата	Изменение осадков Изменение температуры
Метеорологический & Гидрологический	Засуха
Факторы гидрологического риска	Селевые потоки Наводнения Оползни Землятрясения
Экологическая	Деградации пастбищ
Техгнологическая	Промышленные опасности
Общественная	Споры

Сбор первичных данных

После выбора водосборного бассейна для составления профиля, организация IMPACT организовала непосредственный сбор данных в каждом из них. Это включало качественные интервью с ключевыми членами местных органов власти и населенного пункта, которые знали о ключевых местных ресурсах и способах управления ими. Помимо этих представителей государственных органов, все из которых были мужчинами, были опрошены главы женских советов в каждом ОМСУ, чтобы дать представление о роли женщин в УПР и о проблемах, с которыми они сталкиваются. Интервью проводились на уровне района (для получения информации о бассейне реки в целом) и каждого ОМСУ, включая аппарата Айылного аймаков и АВП, когда это было необходимо.

Таблица 3: ИКИ организации IMPACT в Лейлекском районе, Май-Июнь 2023

Место положение	УРСБ	Водо Польз	Земле Польз	Женские УПР	Всего ИКИ
Районное место	1	1	1	1	**4**
Самоупр.	0	3	5	5	**13**
Итого	**1**	**4**	**6**	**6**	**17**

Аналитический обзор

Для определения информации, полученной в ходе сбора первичных данных и геопространственного анализа, организация IMPACT провела обширный аналитический обзор существующей литературы. Сюда вошли предыдущие отчеты по УПР в Ферганской долине, а также научные статьи и аналитические записки. Это было сделано до, во время и после сбора первичных данных и геопространственного анализа, как для подтверждения существующих данных, так и для восполнения недостатка информации для Кыргызстана. Неполный список основных ресурсов, по которым проводились консультации, приведен в списке ниже, а остальные перечислены в сносках по всему документу.

- Европейская экономическая комиссия, Укрепление управления водными ресурсами и трансграничного водного сотрудничества в Центральной Азии: Роль природоохранных конвенций ЕЭК ООН, 2011 г.
- Blue Peace Central Asia, Криосфера климата – Взаимосвязь Воды: Перспективы Центральной Азии, 2018 г.
- Zoinet, Окружающая среда и безопасность – Преобразование рисков в сотрудничество: пример Центральной Азии, 2005 г.
- МПП, Климатический риск и продовольственная безопасность в Кыргызской Республике: Обзор климатических тенденций и их влияние на продовольственную безопасность, 2014 г.
- Штукер, Казебов, Якубов и Вегерич, Изменение климата в небольшом трансграничном притоке Сырдарьи требует эффективного сотрудничества и адаптации, Горные исследования и развитие, 2012 г.
- Университет Центральной Азии: Научно-исследовательский институт горных сообществ, Устойчивое управление земельными ресурсами в Кыргызстане и Таджикистане: Обзор исследований, 2013 г.

Методология - продолжение

Университет Центральной Азии: Научно-исследовательский институт горных обществ, Проблемы социальной сплоченности и напряженности в населенных пунктах на кыргызско-таджикской границе, 2018 г.

Анализ местных механизмов разрешения споров

В координации с деятельностью IMPACT по сбору первичных данных и анализу материалов, International Alert также провела анализ местных механизмов разрешения споров в бассейне реки Козу-Баглан

Для этого International Alert провела подробный аналитический обзор ситуации в Козу-Баглан, в значительной степени основываясь на аналогичном исследовании 2022 года по управлению природными ресурсами в Центральной Азии[11]. Аналитический обзор был использован для разработки средств, которые применялись для сбора первичных данных.

Аналитическое исследование также предоставило возможность ознакомиться с содержанием публикаций, посвященных вопросам управления ресурсами, поскольку они касаются климата, водных ресурсов и факторов окружающей среды, а также рекомендаций сообщества и гендерных аспектов управления ресурсами и смягчения последствий споров.

Сбор первичных данных проводился с 25 мая по 2 июня 2023 года в городах Баткен и Бишкек, а также МСУ Кулунду в Козу-Баглан, который граничит с Таджикистаном. Были проведены следующие ИКИ:

11 International Alert, Влияние изменения климата на динамику конфликтов в бассейнах трансграничных рек Кыргызстана, Казахстана и Таджикистана, январь 2022 г.

Таблица 4: ИКИ, проведенные в Кыргызстане, с 6 июня по 8 июня 2023 г.

Местоположение	Предмет	Кол-во KII
Бишкек	Управление Водными Ресурсами	2
Баткен	Управление Водными Ресурсами	1
	Предотвращение и Решение Споров	2
Kulundu	Управление Водными Ресурсами	1
	Предотвращение споров и Укрепление мира	5
	Управление пастбищами	1
Итого		12

Недостаток информации и ограничения

IMPACT и International Alert были ограничены в уровне анализа, который они могли провести, из-за доступности данных и сроков их получения. Количественные данные о посевах и поголовье скота можно было получить только путем анализа ряда данных, полученных от местных властей. Этот ряд данных часто был ограничены в информации из-за проблем на местном уровне ведения учета. Очень часто имелись данные только за 1-3 года, что ограничивало направление анализа продольных данных.

Аналогичным образом, ограниченное количество постов гидрологического и метеорологического мониторинга в Кыргызстане означало, что для своих гидрологических моделей IMPACT должна была полагаться на ограниченное количество доступных данных из нескольких конкретных мест в бассейне реки, что ограничивало возможности IMPACT по полной проверке модели СОПВ. Учитывая недостаток доступных сведений, данные, использованные в модели, представляют собой лучший пример применения СОПВ с использованием данных из открытых источников. Поэтому выводы, сделанные на основе анализа СОПВ, должны рассматриваться как ориентировочные и не использоваться самостоятельно для принятия ключевых решений по стоку воды. IMPACT проанализировала эти данные наряду со вторичными данными из УВРРУ и АВП Лейлекского района и первичными качественными интервью с ключевыми должностными лицами, для того чтобы составить полную картину водной ситуации на речном бассейне Козу-Баглан.

В связи с тем, что сроки сбора данных в рамках проекта были ограничены, IMPACT пришлось ограничить ГИС-анализ анализом опасностей, и не было времени завершить дополнительный анализ рисков до национального семинара, где предварительные выводы из данного отчета были представлены 27 сентября 2023 года.

Ключевые термины и определения

Опасность

Опасность – «процесс, явление или деятельность человека, которые могут привести к гибели людей, травмам или другим последствиям для здоровья, материальному ущербу, социальным и экономическим потрясениям или деградации окружающей среды».[12] Всего для бассейна реки было выявлено 6 основных опасностей.

Воздействие

Под воздействием понимается положение людей, инфраструктура, жилье, производственные мощности и другие материальные активы человека, расположенные в опасных зонах. В данной оценке расположение населения и сель[13]ского хозяйства рассматривается как часть компонента воздействия при анализе опасностей на речном бассейне. Сбор данных о населении и сельскохозяйственных угодьях получены из глобальных источников данных, таких как WorldPop.[14]

12 Техасский университет A&M, Исходные данные SWAT: Обзор, 2023.
13 WorldPop, открытые пространственные демографические данные и исследования
14 UNDRR, Сендайская рамочная терминология по снижению риска бедствий, 2023 г

Методология - продолжение

Глоссарий

Термин	Определение
AAW (СГВ)	Среднегодовой водосбор
ABRA (ЗОР)	Зональная оценка риска
DEM (ЦММ)	Цифровая модель местности
DRM (УРСБ)	Управление рисками стихийных бедствий
GFDRR (ГФУОБВ)	Глобальный фонд уменьшения
GIS (ГИС)	Географические информационные системы
Ha (га)	Гектары
HWA (ГАВ)	Гидрологический анализ водосбора
IFAD (МФРСХ)	Международный фонд развития
KII (ИКР)	Интервью с ключевым респондентами
LSG (МСУ)	Местное самоуправление
LULC (ЗПРП)	Землепользование и растительный покров
MoES (МЧС)	Министерство Чрезвычайных Ситуаций
NDVI (НВИ)	Нормализованный Вегетационный Индекс
NRM (УПР)	Управление природными ресурсами
RUVKH (РУВХ)	Районное Управление Водного хозяйства
SMI (ПВП)	Показатель водообеспеченности почвы
SPI (СИО)	Стандартный индекс осадков
SWAT (СОПВ)	Средство оценки почвы и воды
TWI (ТИВ)	Топографический индекс влажности
VCI (ИСР)	Индекс состояния растительности
UNDRR (УСРБ ООН)	Управление Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий
UNDP (ПРООН)	Программа Развития Организации Объединенных Наций
USAID (АМР)	Агентство Международного Развития США
WUA (АВ)	Ассоциации водопользователей

1.Гидрологический анализ водосбора реки

Бассейн реки Козу-Баглан

Лейлекский район - Баткенская область - Кыргызстан

Опасности, мешающие эффективному управлению речными бассейнами

Источник: Google Earth, 2023 год

Водопользование

Управление водными ресурсами с целью орошения составляет основу как управления природными ресурсами, так и сельскохозяйственного сектора Кыргызстана. В 2021 году общий объем воды, собранный из различных водных объектов, составил около 8 миллиардов кубометров, при этом 96,8 % этой воды было получено из природных водных объектов и 3% - из подземных источников.[15]

В том же году, около 94% воды Кыргызстана было направлено на орошение и сельскохозяйственные нужды. Примечательно, что в Баткенской области еще больший процент (98%) от общего объема собранной воды был направлен на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение.[16]

Малые реки, такие как Козу-Баглан, играют ключевую роль в обеспечении орошаемых земель водой, способствуя при этом орошению 76% всех земель.[17] В итоге изменения ее объема воды напрямую влияют на местные сообщества в бассейне реки, которые полагаются на сети каналов, забирающих воду из реки Козу-Баглан, годовые осадки и грунтовые воды для поддержки сельскохозяйственных и пастбищных угодий. Эти ресурсы лежат в основе агропастбищного образа жизни большинства населения, проживающего на территории водосбора. Тенденции последнего десятилетия показывают, что уровень воды в главной реке снизился, а осадки стали более экстремальными и менее регулярными, что привело к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и уровню содержания пастбищ, а также к спорам между населенными пунктами в справедливом распределении воды. Причиной этого является взаимосвязь изменения климата, что привело к сокращению ледников, питающих реку Козу-Баглан, а также в неравномерном уровне выпадения и осадков, от которых зависит ведение сельского хозяйства, и в плохой и приходящей в упадок ирригационной инфраструктуры, способствующей увеличению потерь воды из-за протекающих каналов.

Используя СОПВ, IMPACT провела моделирование бассейна реки, чтобы определить уровень потерь воды. Согласно результатам оценки, уровень воды, по прогнозам, будет продолжать снижаться, а зависимость от реки Козу-Баглан, как основного источника средств к существованию, для большинства домохозяйств будет возрастать, оказывая давление на заинтересованные стороны в плане эффективного управления водными ресурсами.

15 Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, Окружающая среда в Кыргызской Республике, 2017-2021 гг.
16 ibid
17 Служба водных ресурсов Кыргызской Республики

Водохозяйственные сооружения.....13
Расход воды и стоки.....16
Подземные воды.....19
Тенденции осадков.....20
Таяние ледников и снега.....22
Эрозия почвы.....24
Отложение и сели.....26
Изменение климата.....27

Источник: Актед, река Козу-Баглан, март 2023 года

Водохозяйственные сооружения

Управление водными ресурсами в бассейне реки Козу-Баглан включает в себя несколько уровней управления, в том числе РУВХ на уровне района и АВП на уровне ОМСУ. РУВХ и АВП управляют только ирригацией воды. Тем не менее, домохозяйства в этом районе полагаются на реку Козу-Баглан, как на основной источник воды для всех нужд, включая бытовое потребление. Полная протяженность ирригационной сети показана на Карте 2

Бассейн реки Козу-Баглан имеет три АВП, которые обеспечивают распределение оросительной воды между Кулундинским, Бешкентским и Катранским ОМСУ. Большинство Кен-Талинским и Лелекским ОМСУ получают воду из колодцев и родников, хотя село Ак-Терек в Лейлекском ОМСУ и 100 га орошаемых земель в Кен-Талинском ОМСУ также зависят от речной воды (Таблица 6).

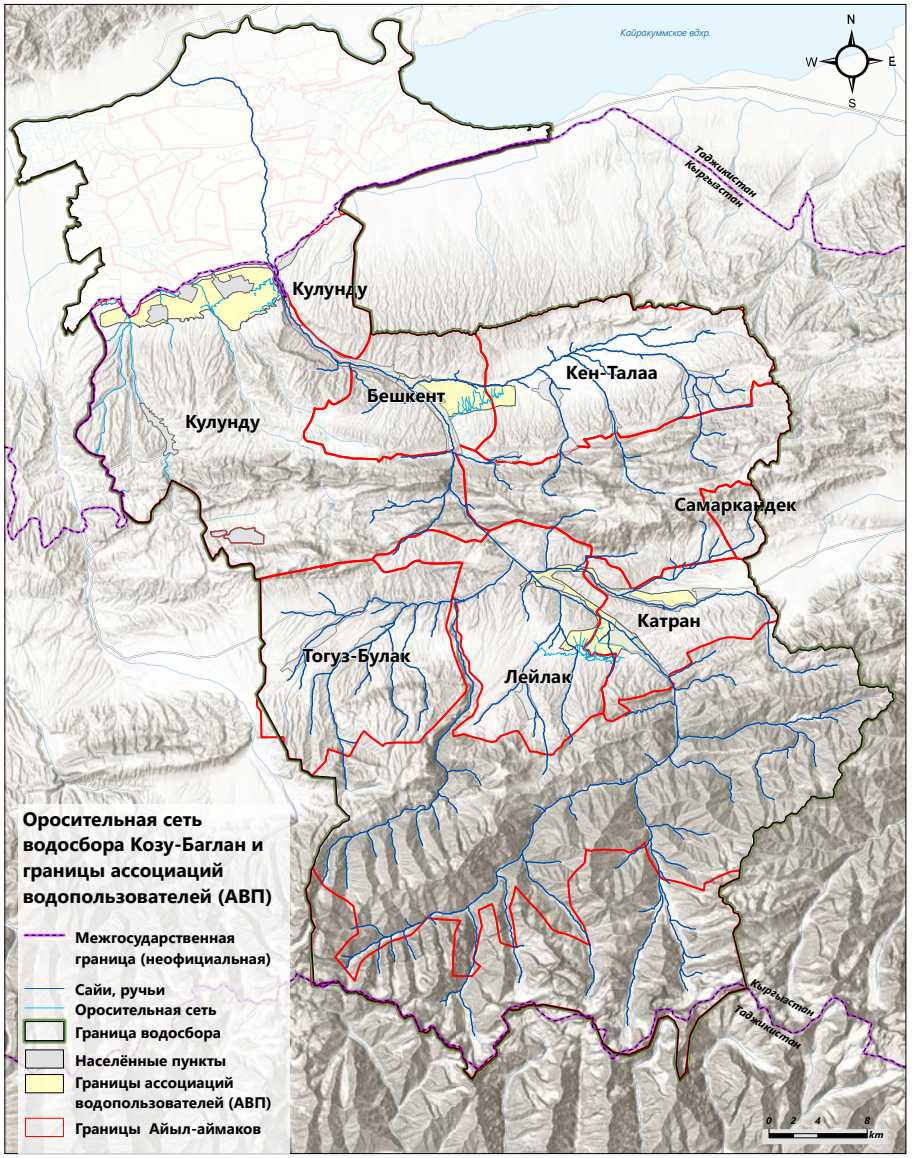
РУВХ выполняет такие задачи, как подача оросительной воды в каналы АВП, определение количества выделенной оросительной воды с помощью специальных измерительных приборов и проведение ежегодных ремонтных работ на каналах. В случаях возникновения споров о распределении воды, департамент выступает в роли посредника и обеспечивает водой села во время ее нехватки. РУВХ управляет основными, первичными каналами, которые соединяют главный исток реки с населенными пунктами ОМСУ, в то время как АВП управляют меньшими каналами второго (20 м3), третьего (5 м3/сек) и четвертого (1 м3/сек) порядков, которые образуют внутрихозяйственные сети в населенных пунктах.

По данным ИКР, водопользователи в первую очередь обеспокоены растущим дефицитом воды. Считается, что это связано с коррозией ирригационной инфраструктуры АВП, большая часть которой была построена во времена Советского Союза. Кроме того, недостаточные методы технического обслуживания (включая отсутствие капитального ремонта инфраструктуры), а также ущерб от наводнений и селей могут привести к дальнейшему разрушению каналов.

АВП финансируют себя за счет надбавки за литр воды (РУВХ продает воду АВП примерно за 1 сом/м3, которые затем продают ее водопользователям примерно за 7 сом/м3). Однако, согласно записям АВП, доходов хватало только на поддержание собственных расходов АВП и на ремонт для поддержания существующей ирригационной инфраструктуры. Сообщалось, что эти ремонтные работы были некачественными, часто трещины и отверстия в каналах и лотках заделывали пенопластом, пластиком или ватой. Например, изучение финансов АВП показало, что Кулунду-Раззаков, самая крупная АВП в Козу-Баглане, столкнулась с дефицитом бюджета в размере 2% в 2022 году, при этом 17% всех расходов было направлено на ремонтные работы. В то время как два других АВП находились в относительно лучшем положении.

Плохое состояние каналов, вероятно, способствовало значительным потерям воды и недостаточной эффективности. Водные отчеты АВП показали, что эффективность оросительной сети на фермах была даже ниже, чем у магистральных каналов. Хотя причин тому было несколько, но, в

Карта 2: Границы ассоциаций водопользователей и сети каналов, бассейн реки Козу-Баглан, июнь 2023 г.



b) Границы Айыл-Аймака указаны Министерством по чрезвычайным ситуациям и получены с сайта Humanitarian Data Exchange. Границы актуальны по состоянию на 2021 год. Данные о реках были предоставлены организацией Acted на основе анализа, проведенного в 2015 году организациейHYDROC. Сеть каналов взята с геоинформационного портала Службы водных ресурсов Geoinformation Portal.

основном, ИКР объясняли это старой и проржавевшей инфраструктурой. В то время как главные и второстепенные каналы, принадлежащие РУВХ и АВП, распределяют ирригационную воду через затворы, а на возвышенных участках - через насосные станции, которые перекачивают воду из реки в магистральные каналы, а затем распределяют ее по каналам второго, третьего и четвертого порядка, которые распределяют воду по ирригационным лоткам, питающим сельскохозяйственные поля отдельных фермеров.

Кроме того, три АВП отвечают за распределение и измерение выделенной оросительной воды, а также за поддержание водной инфраструктуры путем ремонта и строительства каналов. Эти АВП также выступают посредниками в разрешении конфликтов между водопользователями, когда это необходимо.

АВП были построены из бетона, 30% каналов 3-го порядка и 61% каналов 4-го порядка, как сообщается, представляют собой земляные каналы, которые подвержены утечкам и потере воды. Согласно данным РУВХ, менее половины из 136 км каналов, находящихся в ведении АВП в Кулунду, забетонированы, что подтверждает потерю значительного количества воды из-за плохой инфраструктуры.

Кроме того, опросы, проведенные среди АВП, выявили насущные потребности в ремонте в трех АВП, и эти опасения были поддержаны представителем РУВХ. Стоит отметить, что эти магистральные каналы находятся под юрисдикцией АВП, а не РУВХ.

В частности, в АВП Катрана канал Тешик 2 срочно требует частичного ремонта, причем наиболее приоритетным является 8-километровый участок. В настоящее время, из 17 км канала функционирует только 9 км, в результате чего 250 га земли остаются без доступа к воде. 8-километровый участок страдает из-за плохой водонепроницаемости, некоторые участки полностью размыты наводнениями или заполнены грязью. Поэтому ремонтные работы должны быть сосредоточены в первую очередь на этом участке.

Аналогичная проблема стоит и перед АВП Кулунду, где необходимо отремонтировать 22-километровый магистральный канал (поскольку 55% канала, находится в плохом состоянии), сосредоточившись на участках до 14-километровой отметки, охватывающих села Интернационал, Кулунду и Раззаков. Аналогичным образом, в АВП Бешкента канал длиной 9,5 км находится в плохом состоянии и требует восстановления.

Кроме того, в таблице 5 отражено состояние каналов, находящихся на балансе РУВХ, где показано сравнительное водопользование и эффективность использования воды по каждому каналу. Эти данные были получены и собраны РУВХ Лейлекского района, чтобы проиллюстрировать эффективность сети каналов, находящихся под юрисдикцией РУВХ.

Как видно, примерно 79% зарегистрированного стока воды на водосборе Козу-Баглан находится ниже по течению в магистральном канале Кулунду. Остальная часть распределяется между машинным каналом в Кулунду (5%), дашрабадским

Таблица 5: АВ, Каналы, выделенная вода, потери от неэффективности и пропорциональные потери воды каналами на водосборе Козу-Баглан, 2022 г.

МСУ	АВП/РУВХ	Канал	Сброс воды предусмотренный (план) для АВП РУВХ ежегодно (1000 м3)	Сброс воды получаемый (факт) АВП ежегодно (1000м)	Эффективность сети водоснабжения
Кулунду	Кулунду-Раззаков	Магистральный	31,309	26,723	85%
	РУВХ	Машинный	2,045	2,045	100%
Бешкент Кен-Таала	РУВХ	Дашрабат	3,400	2,891	85%
Katran	РУВХ	Тешик	2,945	2,320	79%
Итого			**39,429**	**33,979**	**86%**

Таблица 6: Эффективность внутрихозяйственных оросительных сетей АВП, учет воды в АВП 2022 г.

Наименование АВП	МГУ Обслуживающий	Водоснабжение($1000m^3$)	Эффективность работы фермерской сели	Длина канала (в км)		% каналов которые не подключены	
				3 порядок каналы ($5m^3$)	4 порядок каналы ($1m^3$)	3 порядок	4 порядок
Кырк-Булак	Катран	7,223	66%	0	18.8	0%	58%
Кулунду-Раззаков	Кулунду	21,039	85%	22.1	114.7	100%	67%
Козу-Бакыйрган	Бешкент Кан-Таала	7843	55%	23.1	41.6	59%	49%

c) Источник: Исходные данные получены из РУВХ Лейлекского района. Показаны только расчеты на основе этих данных.
d) Источник: Исходные данные получены из АВП.

Водохозяйственные сооружения - продолжение

каналом в Бешкенте (9%) и каналом Тешик в Катране (7%).

Важно отметить, что, хотя первичный канал в Кулунду показал самый высокий уровень эффективности использования воды в системе (85%), из-за его сравнительного размера он также несет ответственность за 80% общих потерь воды в сети, зарегистрированных РУВХ. Потери воды измеряются РУВХ и АВП путем сравнения ожидаемого объема водоотведения с фактически измеренным объемом.

АВП не имеют других источников финансирования и в остальном не поддерживаются и не связаны с РУВХ, которые используют официальный государственный бюджет для поддержания своей собственной инфраструктуры. Однако в периоды острой нехватки воды, департамент тесно сотрудничает с АВП, используя имеющиеся у департамента ресурсы для совместного решения проблем.

Предлагаемая поддержка водосбора

- Восстановление инфраструктуры канала имеет решающее значение для сокращения потерь воды.
- На магистральный канал Кулунду приходится почти 80 % сброса воды, а также потери воды. Ремонт канала окажет значительное влияние на снижение потерь воды в системе каналов.
- Фермерские сети АВ нуждаются в бетонировании для снижения потерь воды в каналах 3-го и 4-го порядков. Фермерские сети Кулунду и Бешкента испытывают недосток бетонирования и являются лучшими кандидатами для восстановления каналов.

Расход воды и стоки

С помощью анализа СОПВ, описанного в разделе методологии, был рассчитан расход воды с использованием модели масштаба речного бассейна, разработанной для количественной оценки скорости водного потока на водосборе Козу-Баглан на 2017-2022 гг. Модель учитывает сложные данные об осадках, типах почв, классификации почвенно-растительного покрова, данные о расходе воды, температуре и высоте над уровнем моря, которые затем используются для моделирования экосистемы водосборов как для текущих тенденций, так и для прогнозов. Как показано на карте, вода накапливается в ледниках на юге Туркестанского хребта, скапливаясь в русле, или в главной реке, перед тем как начать течь на север мимо Кулундинского ОМСУ из Кыргызстана.

Расход воды, показанный на карте 3, - это скорость течения воды через реку, ручей или канал в определенном месте, обычно измеряемая в кубических метрах в секунду ($м^3/с$). На карте показано увеличение общего расхода воды по мере продвижения реки вниз по течению: речной поток, начинающийся со скоростью всего лишь 0,2 $м^3/с$ в истоке достигает 116,7-815,4 $м^3/с$ к моменту выхода воды из Кыргызстана, что указывает на потенциальную опасность наводнений и затоплений в приграничных населенных пунктах. Хотя карта дает представление о стоке и расходе воды с 2017 по 2022 год, важно учитывать, что отсутствие водных мониторов на водосборе ограничивает полную проверку модели.

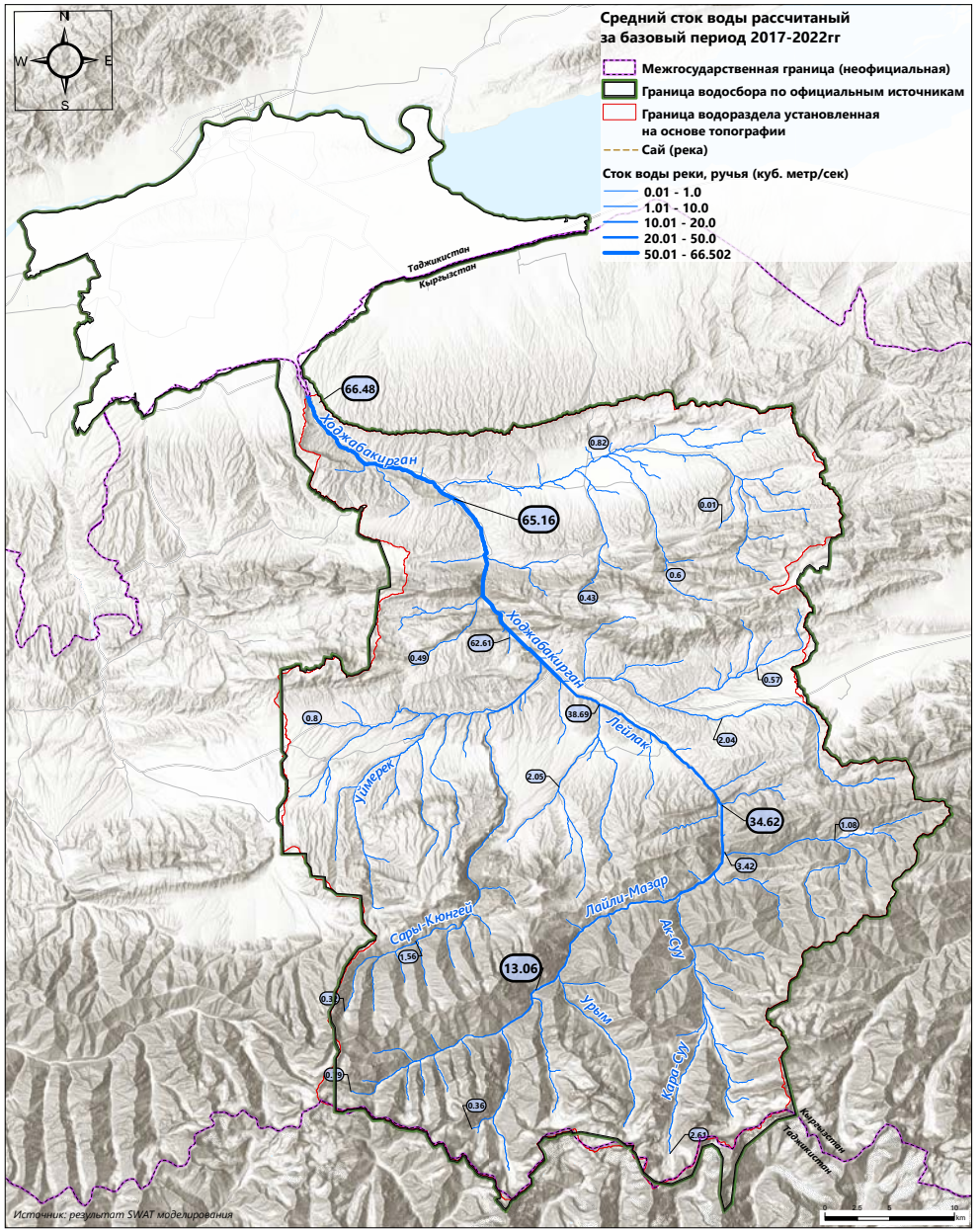
Как отмечалось выше, проблемы управления водными ресурсами, по данным ИКР, связаны с неразвитой инфраструктурой. Хотя общий объем расхода воды и соответствующая инфраструктура в верховьях реки меньше, чем в Кулунду, водопроводная сеть в Катране, и особенно в Бешкенте, по сообщениям, находится в сравнительно худшем состоянии. Сообщалось также, что потери воды на фермах пропорционально выше.

На графике 1, на противоположной странице, показана ежемесячная динамика сброса воды за последние 10 лет. Хотя уровень воды меняется из года в год, в последние годы наблюдается заметное снижение уровня воды в пиковый летний сезон, а также зимой, когда уровень сброса обычно умеренно увеличивается. По имеющимся данным, уровень сброса воды снизился с более чем 200 000 км3 в год в 2013 году до менее чем 115 000 км3 в год в 2022 году, что составляет более чем 40 %-ное сокращение годового объема поверхностных вод.

Основными объектами водной инфраструктуры являются насосные станции, перекачивающие воду из реки, которые находятся в ведении РУВХ. В управлении РУВХ находятся 5 насосных станций и 4 межхозяйственные насосные станции, последние из которых расположены в Бешкентском АА. Ирригационная вода из реки, перекачиваемая насосными станциями, поступает в магистральные каналы (еще одна основная инфраструктура), часть из которых находится на балансе Департамента водного хозяйства Лейлекского района, а часть управляются АВП. Из этих каналов оросительная вода распределяется по внутренним каналам и лоткам АВП на сельскохозяйственные угодья фермеров.

В ходе ИКР были выявлены различные мнения относительно отмеченных

Карта 3: Расход воды водосбора Козу-Баглан, 2017 – 2022 гг.



Расход воды и стоки - Продолжение

изменений в объеме воды. Некоторые КИ отметили тенденцию нехватки воды для орошения, объяснив это уменьшением количества воды в реке и осадков. КИ также подчеркнули ненадежность системы водоснабжения из-за старения инфраструктуры, недостаточного технического обслуживания (отсутствие капитального ремонта инфраструктуры) и постоянных проблем, связанных с наводнениями и селями. Несмотря на то, что УВРРУ предпринимает шаги по устранению этих рисков посредством таких инициатив, как строительство селеуловителей и искусственных водозаборов, в ходе интервью было отмечено, что Катран, Кулунду и Бешкент ограничены в финансировании, которое не позволяет им осуществлять важнейшие профилактические меры и капитальный ремонт. Хотя проводится текущее техническое обслуживание, отсутствие финансирования для капитального ремонта вызывает опасения по поводу возможности будущих аварий инфраструктуры, учитывая ухудшающееся состояние каналов и лотков.

На графике 1 показаны тенденции стока воды в водосборе Козу-Баглан с 2013 по 2022 год. Несмотря на отдельные годы с небольшим увеличением, общая тенденция показывает снижение стока за этот период, в том числе снижение среднегодового стока на 43 % в период с 2013 по 2022 год. Кроме того, произошли заметные изменения в характере стока воды.

В первой половине этого периода наблюдался заметный всплеск водного потока, который обычно начинался в мае и продолжался до сентября. Однако с годами эта фаза увеличения

График 1: Изменения в уровнях стока воды на водосборе Козу-Баглан, в 1000м3, 2013-2022

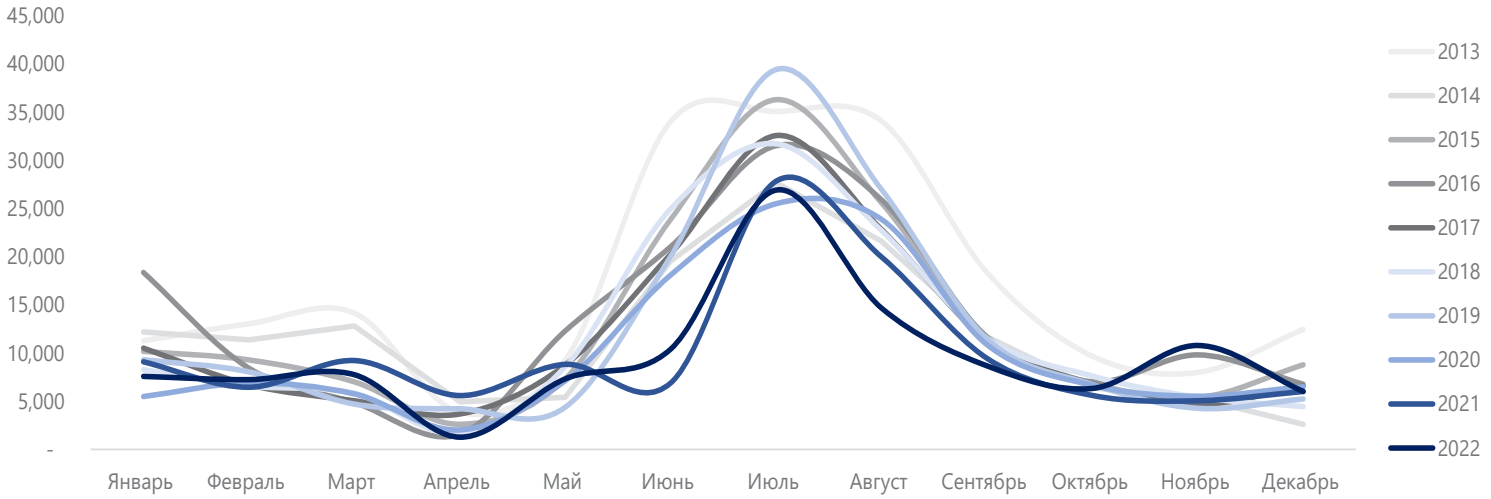
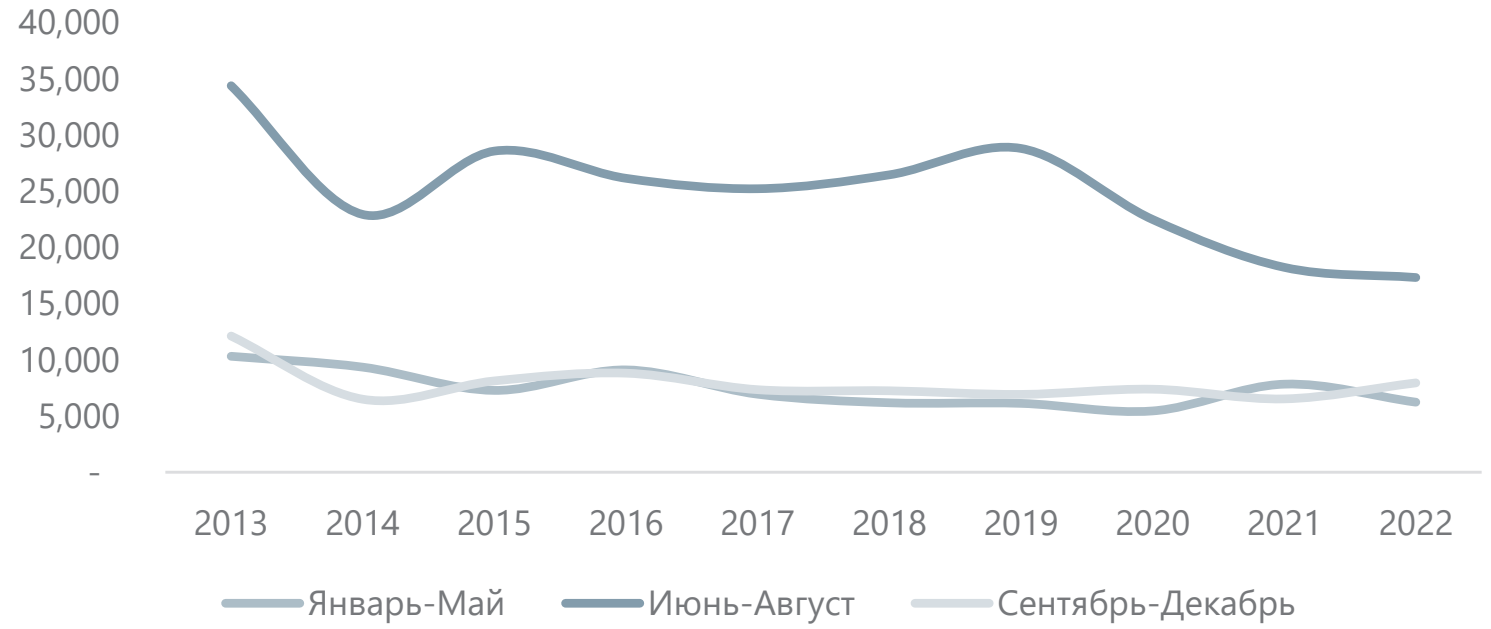


График 2: Сезонные изменения в уровнях расхода воды реки Ходжибакирган (2013-2022 гг.)



d) Данные из открытых источников
e) Все данные получены в ходе КИИ.

расхода воды стала проявляться с задержкой примерно на месяц, а также сократилась продолжительность больших объемов воды в летний период примерно на один месяц - с июня до середины августа. В последнее время, в 2021 и 2022 годах, увеличение расхода воды началось только в июне и стало снижаться уже в августе.

Кроме того, график 2 иллюстрирует эти изменения с 2013 по 2022 год с разбивкой по периодам. Во все три периода наблюдалось значительное снижение расхода воды. Например, средний расход воды с января по май в период 2013-2018 гг. составлял 8 196 м3 , а в последующий период 2019-2023 гг. снизился до 6 123 м3, что означает сокращение на 25 %. Аналогичным образом, данные за июнь-август за те же сравниваемые периоды показали снижение с 27 292 м3 до 21 715 м3, что означает снижение среднего расхода воды в эти месяцы на 20%. Кроме того, с сентября по декабрь наблюдалось снижение расхода воды с 8 358 м3 до 7 198 м3, что означает уменьшение на 14 %.

Эти изменения оказывают непосредственное влияние на сельскохозяйственную практику. Задержка поступления воды почти на месяц приводит к ее нехватке в критические периоды и вынуждает отложить посев на месяц.

Предлагаемая поддержка водосбора

- На магистральный канал Куланду приходится почти 80% расхода воды, а также потери воды. Ремонт канала окажет значительное влияние на снижение потерь воды в системе каналов
- Уровень воды в реке Козу-Баглан значительно снизился за последние 12 лет. Для обеспечения сельскохозяйственной деятельности достаточным количеством воды необходимы альтернативные источники за счет подземных вод и дополнительные методы экономии воды

Помимо поверхностных вод, населенные пункты, особенно Лейлек и Мурас АА, в водосборе Козу-Баглан также сильно зависят от подземных вод для удовлетворения своих потребностей в ирригации и питьевой воде. Подземные воды в водосборе Козу-Баглан относятся к более крупному водоносному горизонту Сулюкта-Баткен-Нау-Исфара, который охватывает большое количество населенных пунктов Кыргызстана и соседних стран[18].Водоносный горизонт охватывает около 3339 км2 и находится на глубине 50-120 м под землей.[19]

Согласно исследованию ПРООН, подземные воды составляют 38% всей воды в близлежащем бассейне реки Исфара. Хотя Козу-Баглан находится дальше к западу, он находится в аналогичной экологической зоне и, поэтому, вероятно, зависит от аналогичной доли воды из подземных вод. Хотя этот показатель и высокий, он заметно ниже, чем в других водосборах этого района, где обычно 60-69% воды [20]поступает из подземных источников. Сообщается, что оставшаяся вода поступает в результате ледникового стока (31%), таяния снегов (28%) и осадков (1%).

Водоносные горизонты, расположенные под водосбором Козу-Баглан, снабжаются неиспользованной водой, которая не испаряется, а просачивается в почву, образуя ключевой метод пополнения водоносных горизонтов. [21] По имеющимся данным, интенсивность испарения в Баткенской области высока, в результате чего для пополнения водоносного горизонта остается меньше воды, чем в других частях страны.

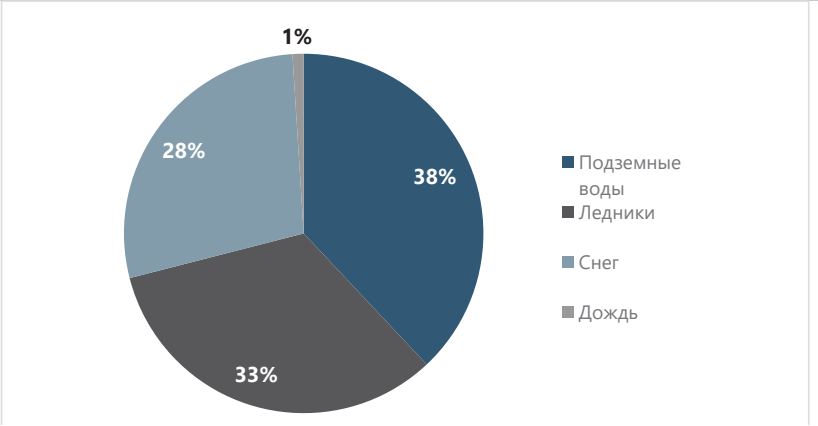
Большинство водоносных горизонтов в Центральной Азии состоят из одного большого водоносного горизонта или нескольких более мелких, связанных между собой водоносных горизонтов, как в случае с водоносным горизонтом Сулюкта-Баткен-Нау-Исфара.[22] Большинство водоносных горизонтов Лейлекского района работают за счет сбора подземных дренажных вод в водоносные горизонты, расположенных под большей частью населенных пунктов Лейлекского района, включая водосбор Козу-Баглан.[23]

Опасения по поводу грунтовых вод в водосборе Козу-Баглан вполне обоснованы; Исследование водоносных горизонтов, расположенных рядом с водоносными горизонтами в Козу-Баглане, показало, что, по прогнозам, к 2030 году водоносные горизонты окажутся под угрозой истощения, что делает возможным использование подземных вод в краткосрочной перспективе, но в среднесрочной и долгосрочной перспективе необходимо будет определить более устойчивые методы работы с подземными водами, чтобы обеспечить устойчивое водоснабжение для сельского хозяйства в водосборном бассейне. Учитывая истощение запасов технической воды, которое, возможно, не было учтено в этих исследованиях, эти водоносные горизонты, возможно, придется эксплуатировать еще более интенсивно, чтобы компенсировать большие пробелы в подаче поверхностных вод. Это может привести к истощению запасов еще более быстрыми темпами. Дальнейший анализ, проведенный ХЕЛЬВЕТАС, показал, что к 2045 году почти весь каждый водоносный горизонт окажется под угрозой истощения.[24]

Кроме того, ирригационная и промышленная деятельность также поставила под угрозу грунтовые воды водосбора; исследование 2020 года подчеркивает, что использование орошения привело к увеличению солености водоносного горизонта до концентрации 1000-3000 мг/л-1. Пестициды и азотсодержащие вещества также были обнаружены в бассейне, в том числе в Ферганской долине.[25]

Истощение подземных вод связано с более серьезной проблемой истощения водоносных горизонтов во всем регионе. Сообщается, что многие фермеры в этом районе решили проблему нехватки воды, пробурив дополнительные скважины с тех пор оросительные каналы не могут обеспечить достаточное количество воды, что еще больше снижает уровень грунтовых вод. Необходимость ежегодного бурения более глубоких скважин может привести к напряженности среди фермеров в этом районе. Увеличение объема инфраструктуры также еще больше снижает доступное количество воды, а также ухудшает ее количество, тем самым негативно влияя на жизнь фермерского сообщества.[26]

График 3: Водные источники реки Исфара



f Источник: Данные взяты из доклада UNDP

Предлагаемая поддержка водосбора

» Выявление дополнительных источников воды, включая подземные воды (что потребует дополнительных оценок для понимания состояния подземных вод в водосборе).

18 UNECE. Дренажный бассейн Аральского моря и другие трансграничные воды в Центральной Азии, 2023.
19 ibid
20 UNDP, «Агроклиматические ресурсы Баткенской области Кыргызской Республики», 2022.
21 https://forest.gov.kg/ru/forestries/26/geography
22 MDPI, Устойчивое использование ресурсов подземных вод в трансграничных водоносных горизонтах пяти стран Центральной Азии Страны: Проблемы и перспективы, 2020.
23 MDPI, Устойчивое использование ресурсов подземных вод в трансграничных водоносных горизонтах пяти стран Центральной Азии: Вызовы и перспективы, 2020 г.
24 ХЕЛЬВЕТАС, Таджикистан: Поддержка разработки плана управления водоносными горизонтами бассейна реки Сырдарья, август 2021 г.
25 ibid
26. ХЕЛЬВЕТАС, Таджикистан: Поддержка разработки плана управления водоносными горизонтами в бассейне реки Сырдарья, август 2021 г.

Тенденции осадков

Помимо сброса поверхностных вод, осадки являются основным источником воды для сельского хозяйства в бассейне реки Козу-Баглан, как в качестве непосредственного источника для богарных земель, так и в качестве дополнения к сбросу воды из реки для орошаемых земель.

Анализ данных метеостанций на речном бассейне Козу-Баглан в период с 1981 по 2021 год позволил сделать два ключевых вывода: (1) общий объем осадков, в целом, остался постоянным или немного увеличился с течением времени, и (2) сроки выпадения осадков начали меняться и становиться менее предсказуемыми в последние 20 лет. Эти колебания режима осадков оказывают существенное влияние на практику землепользования в речном бассейне.

Судя по данным об осадках, показанным на графиках 4–6, количество осадков в Козу-Баглан исторически демонстрировало четкую и предсказуемую картину: дожди начинаются поздней осенью в октябре и достигают пика в начале весны (март), а затем идут на убыль. стабильно в течение весны, достигая своего минимума летом (июнь). В более широком смысле, годовые тенденции осадков имеют тенденцию следовать циклическому характеру изменчивости, при этом интенсивные пики осадков происходят примерно каждые пять-шесть лет.

В последние годы количество осадков увеличилось и, по прогнозам, будет продолжать расти..Гораздо важнее, что с течением времени режим дождей все больше отклонялся от обычного. На графике 5 ежемесячные осадки в период с 2001 по 2010 год имеют тенденцию следовать ранее отмеченным закономерностям. Однако график 6, отражающий ежемесячные осадки в период с 2011 по 2020 год, показывает, что характер осадков все больше отклоняется на протяжении десятилетий: пик осадков достигает раньше во время осенних дождей в ноябре, а позже во время весенних дождей в апреле. Кроме того, в последние годы большое количество осадков наблюдалось летом в 2020 и 2021 годах (график 6), когда были зарегистрированы наводнения.

На графике 6 показано среднемесячное количество осадков за 2021 год, при котором были зафиксированы экстремальные отклонения в количестве осадков, в том числе почти рекордно низкие весенние осадки, за которыми следовали экстремальные осадки в июле. Вероятно, это было частью более крупной засухи 2021 года, которая затронула большую часть Ферганской долины. Хотя данные за 2022 и 2023 годы еще не были доступны через открытые источники, учитывая сообщения о поздних дождях в начале 2023 года, вполне вероятно, что наблюдаемая нерегулярность осадков сохранится.

Соответственно, карта среднегодового количества осадков (AAP) за период 2017-2022 гг. (Карта 4) указывает на значительные различия в количестве осадков по всему речному бассейну. В высокогорных регионах южной части водосбора выпадает больше осадков. Орошаемые равнины нижнего водосбора получают менее 18% воды, получаемой сообществами среднего и верхнего водосбора , что лишает общины, которые нуждаются в большей части воды, и обеспечивает дополнительную воду вверх по течению,

График 4: Ежемесячная сумма осадков в бассейне реки Козу-Баглан, 2001-2010 гг., в среднем мм в месяц.g

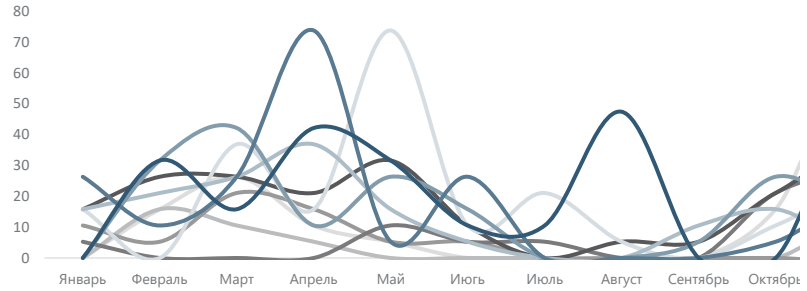


График 5: Месячная сумма осадков в бассейне реки Козу-Баглан, 2011-2020 гг., в среднем мм в месяц.

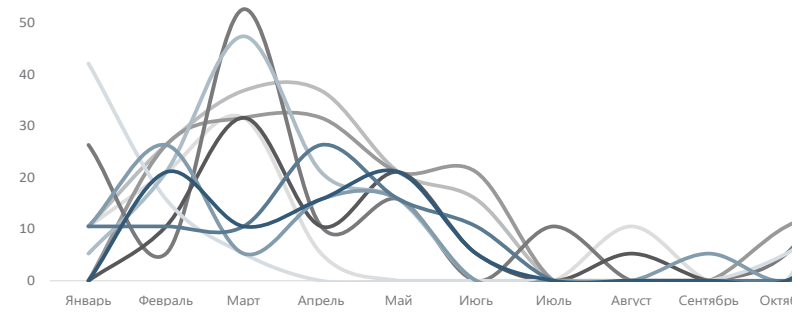
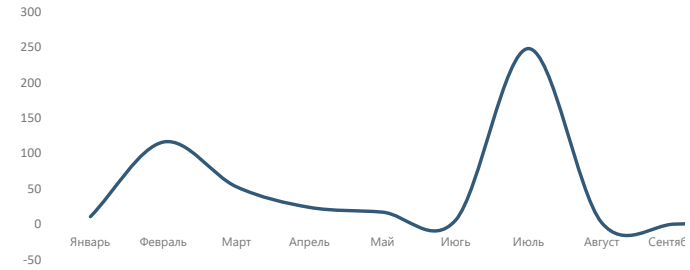


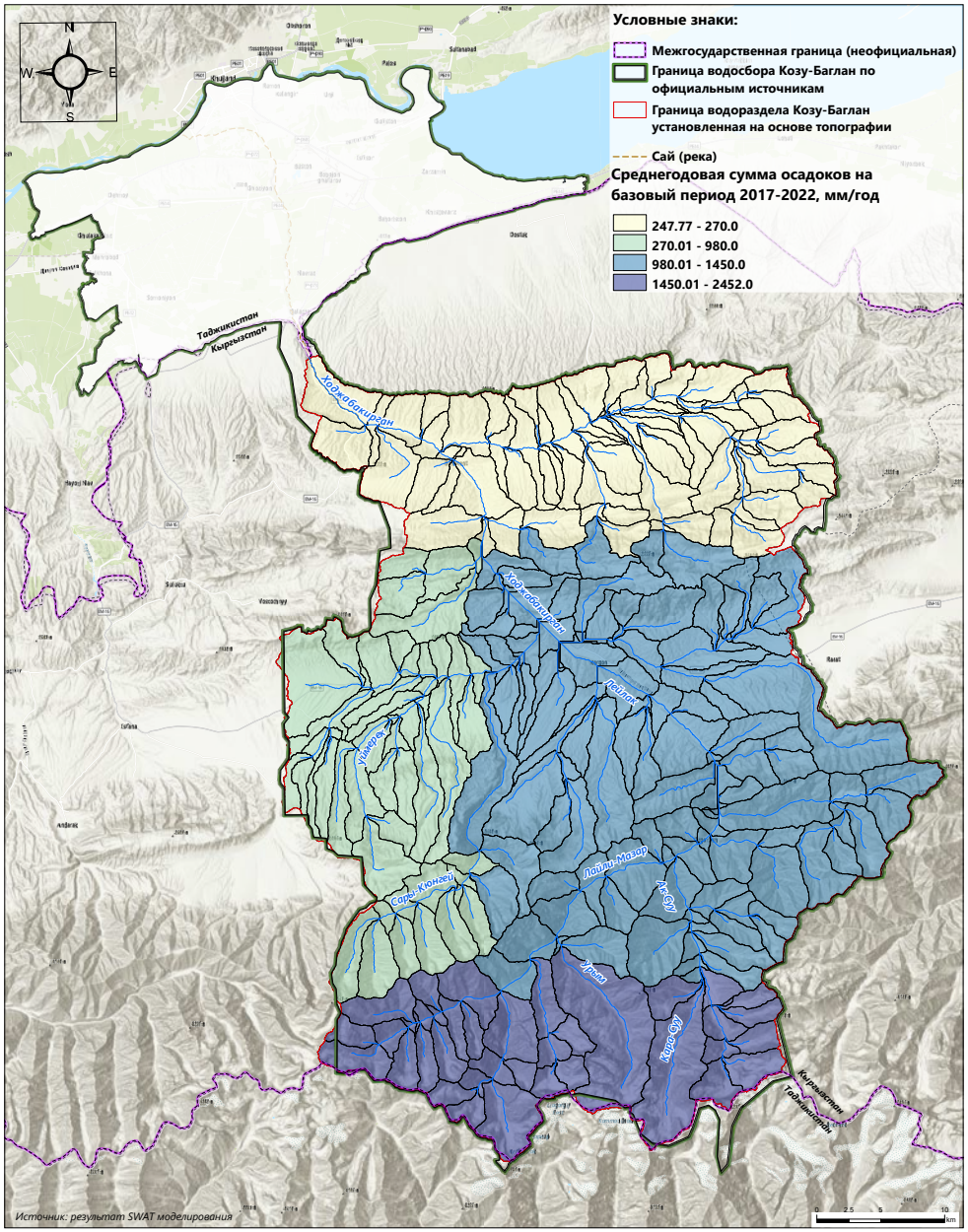
График 6: Месячная сумма осадков в бассейне реки Козу-Баглан, 2021 г., в среднем мм в месяц



g) Источник: Данные взяты из Национального управления океанических и атмосферных исследований США web-site.

Тенденции осадков - Продолжение

Карта 4: Уровни осадков в суб-бассейне реки Козу-Баглан, 2017–2022 гг.



Источник: результат SWAT моделирования

что может увеличить вероятность стихийных бедствий, таких как оползни, наводнения, сели и эрозия ниже по течению, что приводит к повреждению инфраструктуры и потере урожая.

Предлагаемая поддержка

- В будущем количество осадков, вероятно, увеличится, и это также может произойти с большей неравномерностью, увеличивающейся вероятностью наводнений и уничтожения посевов, особенно для культур, выращиваемых на богарных землях. Накопление дождевой воды будет полезно для продолжения выращивания в условиях изменения погоды.
- Географическая структура осадков неравномерна, и орошаемые районы, которые нуждаются в воде больше всего, получают ее меньше всех, что увеличивает их зависимость от ирригации. Необходимо поддерживать ирригационные сети, чтобы сократить потери воды, поскольку в будущем население, вероятно, будет больше зависеть от реки в сельском хозяйстве.
- Поскольку количество осадков, скорее всего, увеличится, но не настолько, чтобы поддерживать нынешние модели выращивания и сбора урожая, необходимо внедрять технологии сбора дождевой воды для поддержки земледелия.

Таяние ледников и снега

Ледники и таяние снегов являются важными источниками реки Козу-Баглан, составляя, по оценкам, 33% и 28% общего объема воды реки в бассейне в районе Лейлека.[27]Это намного выше типичного среднегодового показателя в 10-20%. Продолжающееся сокращение и возможная потеря этих ледников из-за изменения климата[28]

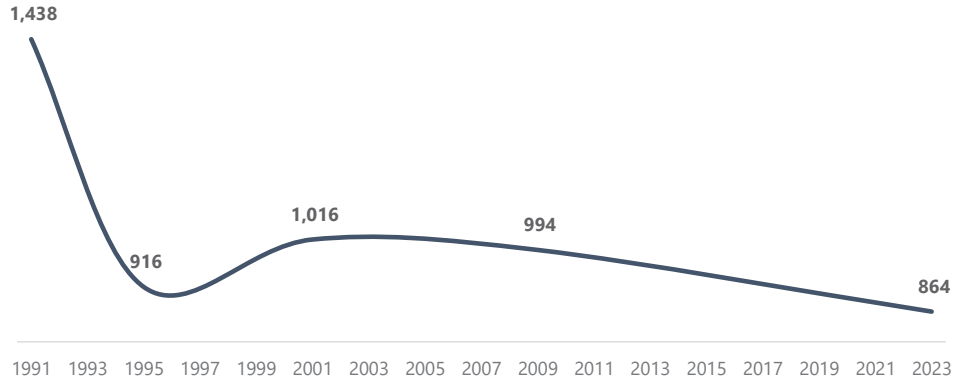
может вызвать серьезные экологические изменения в регионе, включая потерю биоразнообразия, потерю орошаемых земель для возделывания исокращение возможностей получения средств к существованию в регионе, а также более низкий уровень грунтовых вод из-за меньшего количества воды, пополняющей подземные водоносные горизонты.[29]

Более того, таяние ледников также повышает риск наводнений, связанных с выходом ледниковых озер из берегов (GLOF), когда озера образуются во впадинах ледников, а таяние ледников может привести к внезапным непредвиденным наводнениям, разрушающим целые деревни[30].

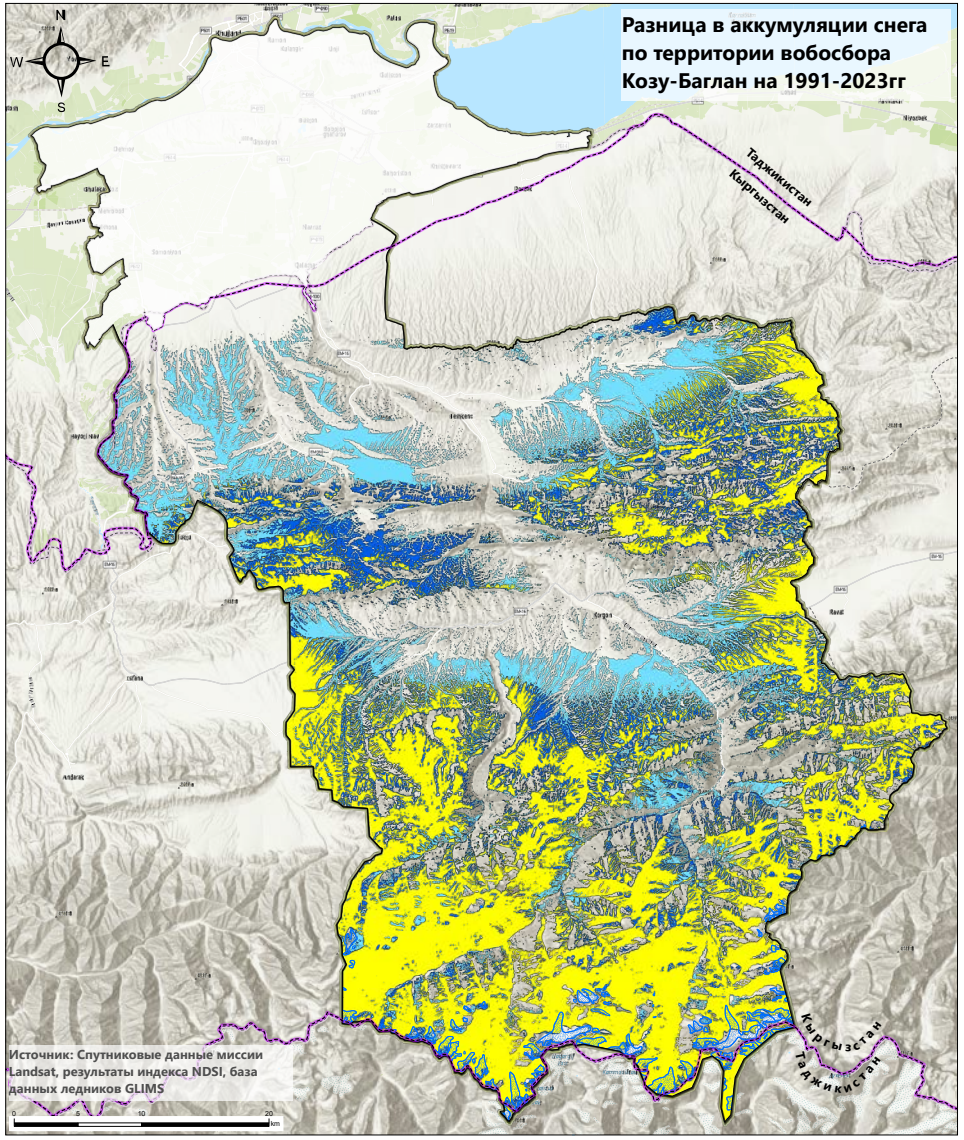
Чтобы проанализировать таяние ледников и снега, IMPACT провел геопространственный анализ общего снежного и ледникового покрытия бассейна реки Козу-Баглан с использованием СИРСП и данные САДС3. Данные САДС3 измеряют не только площадь ледников и таяния снега, но также глубину и объем ледниковых образований. Однако данные САДС3 были доступны только за 2000 год и более поздние периоды, которые охватывали три из 5 проанализированных периодов

27 UNDP, «Агроклиматические ресурсы Баткенской области Кыргызской Республики», 2022.
28 Центральноазиатское бюро аналитических отчетов, Почему тают ледники Таджикистана и насколько это опасно для нас?, 2021.
29 Региональный центр ООН по превентивной дипломатии для Центральной Азии, Таяние ледников в Центральной Азии: Время действовать, отчет о семинаре, 11-12 ноября, 2014 г.
30 Our World, Ледниковые наводнения в Кыргызстане - растущий риск, апрель 2023 г.

Карта 5: Общая площадь накопления снега в феврале в бассейне реки Козу-Баглан, 1991–2023 гг.



Карта 5: Разница в накоплении снега на водосборе Козу-Баглан за месяц. февраля 1991-2023 гг.



времени. Учитывая, что исследования по изменению климата часто выделяют конец 1990-х годов, как «переломный момент», когда глобальное потепление и связанные с ним последствия начали ускоряться, важно было проанализировать таяние снега до 2000 года.

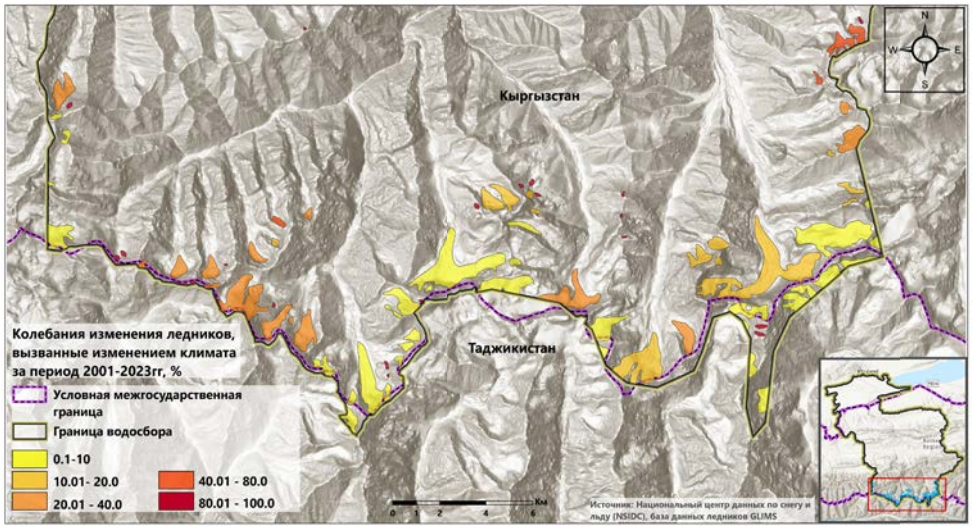
Для этого были использованы данные СИРСП. Эти данные охватывали географическую территорию таяния снега и ледников, но не толщину или объем.

На графике 3, нике, показаны общие потери площади снегонакопления в пернод с 1991 по 2023 год, годовое количество снега сократилось примерно на 40%, аналогично зарегистрированному уменьшенню поверхностного стока воды в реке.

Наиболее резко это наблюдалась в середине 1990-х годов, но с начала 2000-х годов наблюдается устойчивый спад. Как показано на карте 5, снегопады в начале 1990-х годов покрыли большую часть средней и верхней части водосбора Козу-Баглан. Однако с 2010-х снежный покров в середине водосбора значительно уменьшился, и теперь снегопады стабильным только в верхнем водосборе.

IMPACT также проанализировал таяние ледников в бассейне реки Козу-Баглан в период с 2001 по 2023 года. Это включало как анализ площади поверхности, так и общего объема, используя САДС3 анализ данных ГИЗЛК для обоих анализов, и сравнивая их за два периода времени. За 22-летний период оценки было обнаружено, что ледники в бассейне реки Козу-Баглан потеряли 4% своей площади и 5%

Карта 6: % изменения объема ледников речного бассейна Козу-Баглан, 2001–2023 гг.



общего объема.

Если посмотреть на карту 6, где показаны приблизительные размеры и расположение ледников в 2001 году, можно увидеть, что более серьезная потеря и сокращение ледников затронули более мелкие ледники, которые с большей вероятностью потеряли половину или более своего размера. Это говорит о том, что скорость таяния небольших ледников, вероятно, такая же или выше, чем у более крупных, и они с большей вероятностью исчезнут первыми.

Как отмечалось, потеря снежного и ледникового покрова уже оказала влияние на общий сток реки Козу-Баглан. Хотя поток воды может первоначально увеличиваться в периоды таяние ледников, который приводит к периоду, известному как “пик воды”, в конечном итоге это приведет к снижению общего стока, что приведет к высыханию и уменьшению речной воды в долгосрочной перспективе. Учитывая то, что большая часть сокрашения расходов воды, по-видимому, происходит из-за сокращения количества снегопадов, а не из-за таяния ледников, вполне вероятно, что пик воды еще не достигнут и что все еще можно принять предупредительныу меры для сохранения стока воды в пределах водосбора.

Предлагаемая поддержка водосбора

» Меры по снижению потребности в воде для ирригационной сети имеет решающее значение, поскольку общий поток поверхностных вод вероятно, будет снижаться в обозримом будущем.

Эрозия почвы – это ухудшение состояния земель, вызванное природными силами, такими как сильные ветры, аномальные осадки, наводнения и лесные пожары, а также человеческой деятельностью, такой как расширение городов, перевыпас и неустойчивые методы ведения сельского хозяйства.[31]Эта проблема представляет собой значительную угрозу устойчивому сельскому хозяйству и способствует разрушению ландшафтов и опустыниванию в Кыргызстане.

В Кыргызстане около 46% общей площади сельскохозяйственных земель, примерно 5 миллионов гектаров, подвержены водной и ветровой эрозии.[32]

Баткен входит в число наиболее пострадавших регионов Кыргызстана, где расположен бассейн реки Козу-Баглан. Проведенные в 2021 году исследования показывают, что в Баткенской области наблюдается высокий или чрезвычайно высокий уровень эрозии почвы.[33]

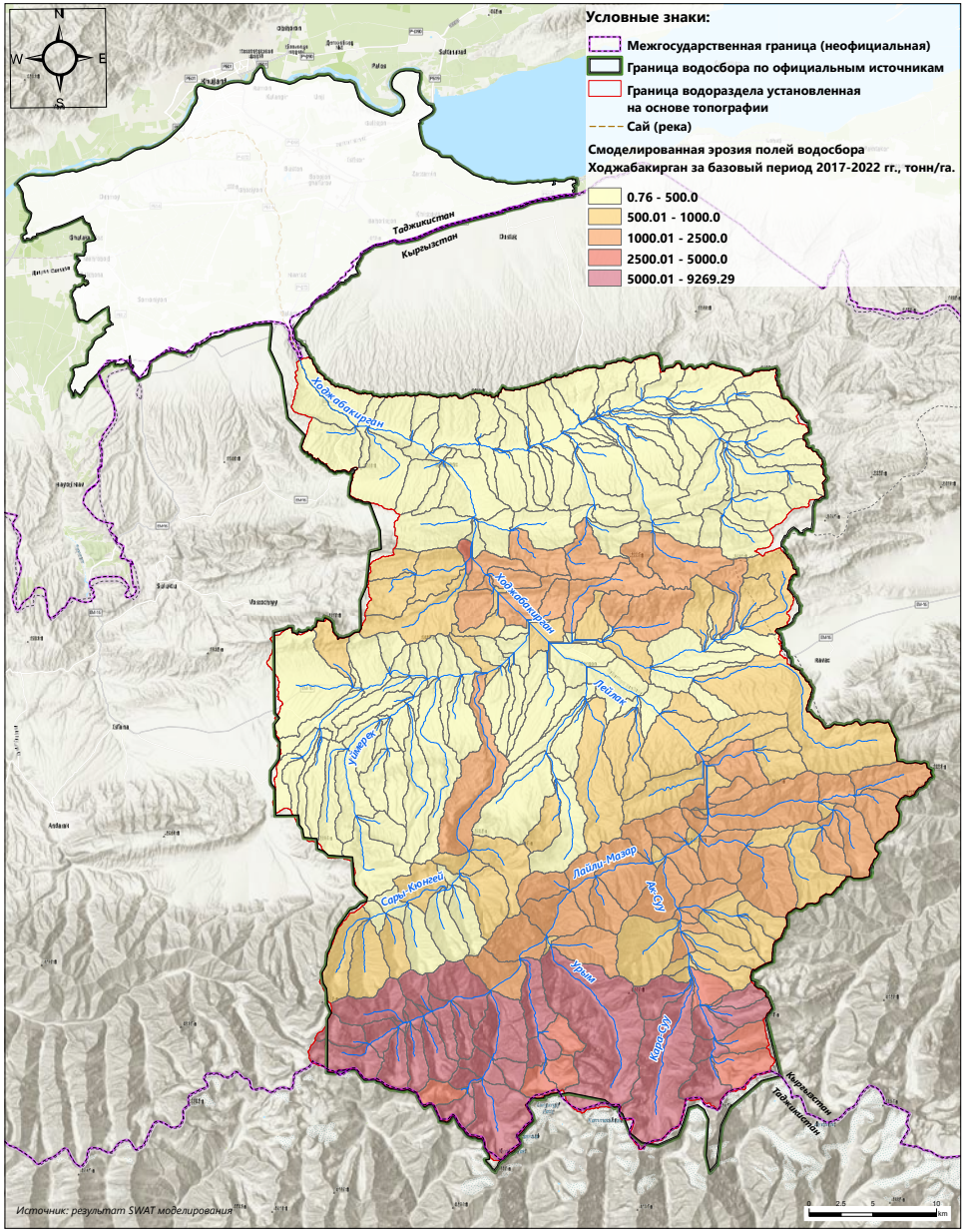
Результаты СОПВ моделирования эрозии, проведенные за базовый период 2017-2022 годов, выявили четкую тенденцию: эрозия земель более вероятна на возвышенностях, тогда как она значительно снижается на нижних и средних высотах (График 7). Эта закономерность более четко показана на Карте 7, где районы с высоким и очень высоким уровнем эрозии почвы расположены в основном в каменистой и гористой местности, на крутых и пересеченных ландшафтах, на высоких горных перевалах и крутых склонах. Обычно они расположены на высоте 1800 метров и выше, вдали от большинства постоянных населенных пунктов.[34]

Области, отмеченные как «неустойчивые» для эрозии почвы обычно представляют собой пастбища (приблизительно 1200-1800 метров) в середине водосбора. По данным ИКР, большинство пастбищ реагируют на повышение температуры и подвержены эрозии. Кроме того, проведенные ИКР выявили, что разрушение пастбищ произошло в результате воздействия стихийных бедствий. Представитель МЧС отметил, что даже небольшое количество дождя на пастбищах может вызвать селевые потоки из-за отсутствия достаточного травяного покрова.

Предыдущий анализ, проведенный компанией Acted в 2015 году, показал, что большая часть бассейна реки Козу-Баглан состоит из серых почв на пастбищах, сильно эродированных, что делает верхний слой почвы водосбора очень уязвимым для эрозии.[35]Большая часть остальной части водосбора была каменистой и еще более уязвимой для эрозии. Только орошаемые равнины в более широком смысле оказались устойчивыми к эрозии почвы.[36]

Недостаточный травяной покров

Карта 7: Эрозия почвы в водосборном бассейне реки Козу-Баглан, 2017–2022 гг



31 EOS Data Analytics, Причины эрозии почвы, типы, способы уменьшения и предотвращения, сентябрь 2022 г.

32 Кыргызстан, Землепользование. Эрозия почвы на холмах, деградация пастбищ, декабрь 2016 г.

33 Всемирный банк, Затраты на деградацию окружающей среды в горах Таджикистана, декабрь 2020 г.

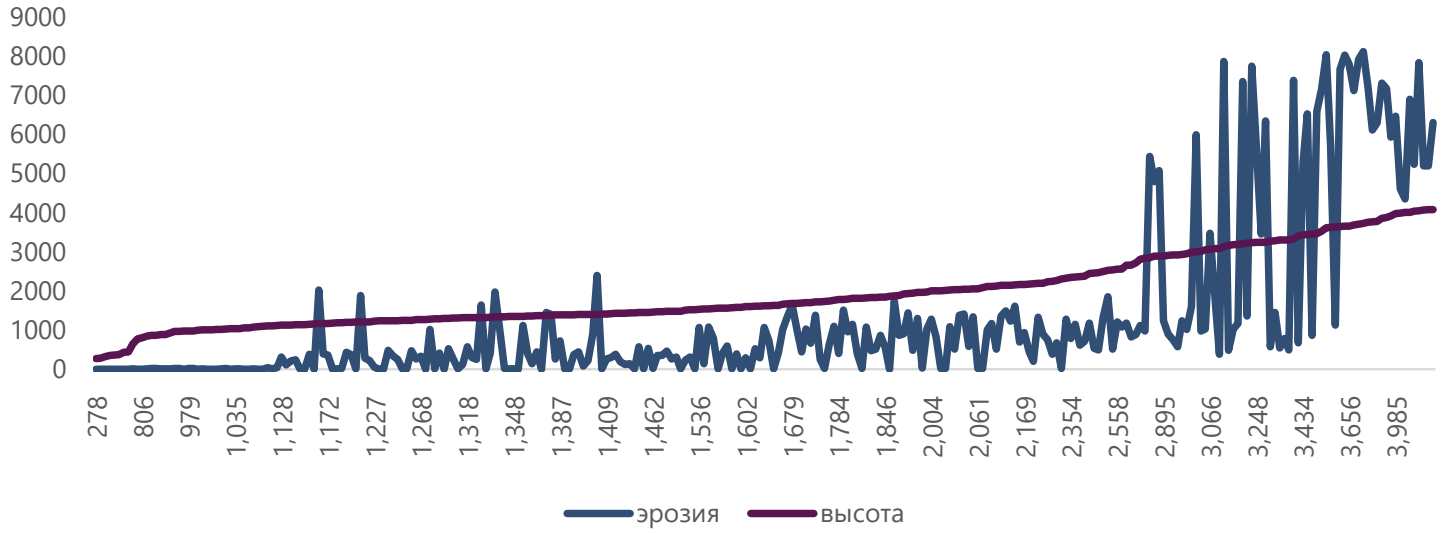
34 Краткий отчет об основных результатах и выводах оценки риска бедствий и водосбора Козу-Баглан/ Ходжибаркиганского водосбора, февраль 2015 г. ACTED

35 FAO, Почвенный портал: Наследные карты и базы данных по почвам, 2023 год.

36 Краткий отчет об основных результатах и выводах по оценке риска бедствий и водосбора Козу-Баглан/ Ходжибаркиганского водосбора, февраль 2015 г.

Эрозия почвы-Продолжение

График 7: Соотношение эрозии почвы и высоты на речном бассейне Козу-Баглан, 2022 г.



в первую очередь объясняется неправильным использованием пастбищ, возникшим из-за нарушений графиков и правил использования пастбищ местными сообществами. Перевыпас происходит тогда, когда домашний скот потребляет траву до такой степени, что теряются корни травы, приводящие к уменьшению растительного покрова, что играет решающую роль в предотвращении эрозии почвы, о чем сообщается в проведенных ИКИ.

Зоны низкой эрозии находятся на высоте 1100 метров над уровнем моря и ниже. В целом, они расположены в богарных районах бассейна, а не вблизи высокоинтенсивного сельского хозяйства, что снижает риск для значительной части основных населенных пунктов. Однако исключением из этого являются ОМСУ «Катран» и, в меньшей степени, ОМСУ «Лейлек», которые расположены на более возвышенных участках и подвергаются большему риску эрозии почвы и селевых потоков.

Предлагаемая поддержка

- В населенных пунктах, расположенных в верховьях водосбора, следует предпринять усилия по восстановлению и укреплению почвы за счет улучшения растительного п покрова, для уменьшения эрозии.
- Инициативы по лесовосстановлению и управлению пастбищами могут укрепить почву и уменьшить количество эрозионного материала, который питает селевые потоки.

Седиментация и Селевые потоки

Седиментация в ручьях означает концентрацию взвешенных отложений и их отложение на дне ручья. Реки и ручьи регулируют равновесие между расходом воды, уклоном, нагрузкой наносов и размером отложений. Изменения в этом равновесии могут быть результатом изменения климата, тектонических сдвигов или деятельности человека, такой как плотины и ирригация, или урбанизация. [37]Эти сдвиги могут изменить сток реки, который приведет к эрозии берегов и потенциально увеличит уязвимость к оползням. [38]

В рамках анализа СОПВ IMPACT смоделировал седиментацию ручья на период 2017-2022 годов. Результаты этого анализа показали, что бассейн реки Козу-Баглан страдает от высокого уровня накопления наносов, который в некоторых местах может вызвать наводнения/оползни во время сильных осадков.

Как показано на Карте 8, накопление наносов является самым высоким на таких возвышенностях, как Туркестанский хребет, являющийся истоком реки на высоте более 4000 метров над уровнем моря, где наблюдается повышенный уровень седиментации, с общим содержанием взвешенных веществ до 4100 мг. /Л

В зимние месяцы в этих районах накапливается снег. С наступлением более теплых сезонов тающий снег вместе с осадками и эрозионными процессами (ледниковой эрозией) может переносить различные отложения, в том числе камни и их более мелкие частицы, а также песок и гравий.

Накопление отложений и, как следствие,подверженность селям наиболее высока в Катранском, Лейлекском и Кулундинском ОМСУ. В этих местах общее количество взвешенных веществ достигает 4150 мг/л, как и в местах у горного истока реки.

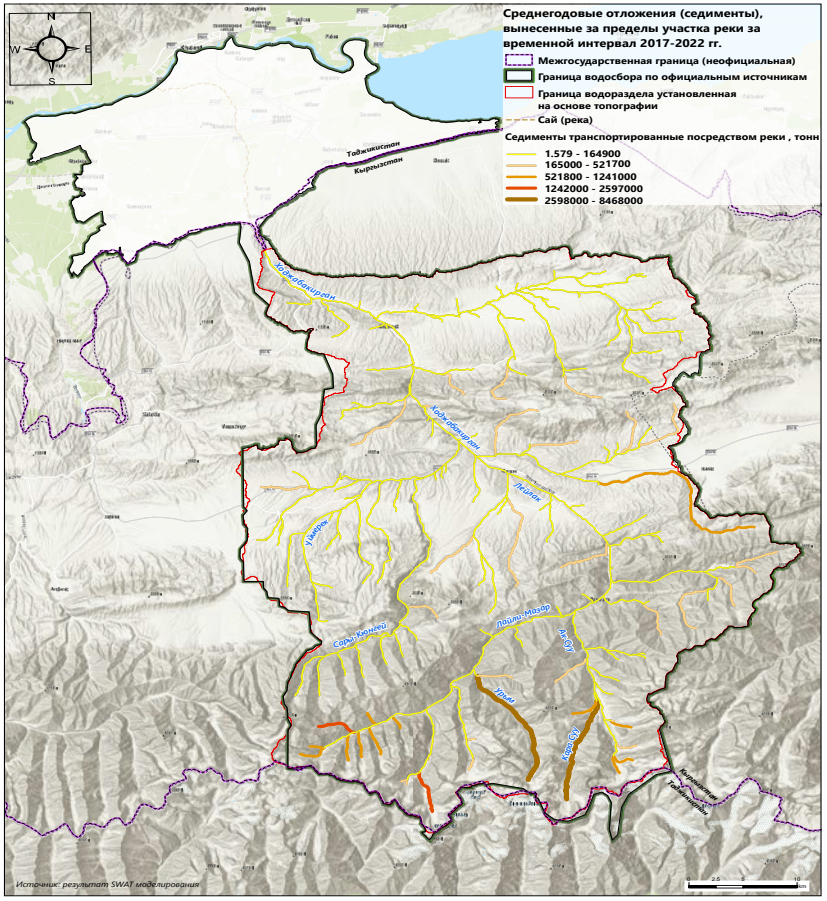
Участники опроса ИКР IMPACT, проведенного в Лейлекском районе, подчеркнули опасность селей на этих территориях. В документах Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) подчеркиваются серьезные риски селей для населения, проживающего на возвышенностях и вблизи главной реки, а также подчеркивается обеспокоенность в том, что речная эрозия может повредить близлежащие дома и сельскохозяйственные угодья. Опросы сотрудников МЧС Лейлекского района показали, что, хотя населенные пункты всех ОМСУ вдоль реки подвержены риску селей, Катранский АА был наиболее уязвимым: п 100 человек рискуют пострадать от селей.

Согласно оценке опасностей и уязвимостей, проведенной Acted в 2015 году, [39]селевые потоки также были основной проблемой сообществ в водосборе, которые следуют за периодами интенсивных дождей и таяния ледников, происходящими каждую весну.

Далее в отчете отмечается, что неустойчивая практика сообщества увеличила общий риск селей, в том числе: 1) неконтролируемый выпас скота и вырубка лесов, 2) рост населения, ведущий к строительству в районах, подверженных селям, и 3) ограниченность государственных финансов не позволяет принять необходимые профилактические меры.

Сообщалось об очень небольшом количестве активных мер по смягчению воздействия селей на население. Местные власти отметили в ИКИ, что они знали о рисках селей, но не смогли принять профилактические меры из-за отсутствия достаточного финансирования.[40]

Карта 8: Седиментация суб-бассейнов водосбора Козу-Баглан, 2017 - 2022 гг.



Предлагаемая поддержка речного бассейна

» Подпорные стены могут предотвратить дальнейшую эрозию берегов рек и защитить жилища и сельскохозяйственные угодья от повреждения

37 Питер Дж. Вамплер, Реки и ручьи - вода и осадки в движении, январь 2012 г.
38 Springer Link, Решение проблемы переноса наносов при управлении рисками наводнений, март 2019 г.
39 ACTED, Краткий отчет об основных выводах и заключениях по результатам оценки риска бедствий и водосбора Козу-Баглан/Ходжибаркиганского водосбора, февраль 2015 г.
40 ACTED, Дополнительная оценка рисков

Климат в суббассейне реки Сырдарьи Козу-Баглан определяется ее долинным расположением. Здесь сухо, жаркое лето и мягкая зима. Годовая температура составляет в среднем 14,4°C, причем самым холодным месяцем является январь со средней температурой -0,9°C .

Средняя температура повышается с 2000 года, причем наиболее значительное повышение произошло за последние 12 лет. Например, в период с 1992 по 1998 год температуры были около или ниже ожидаемого среднего значения. Однако, в последующие годы они стабильно превышали норму на 0,6-1,70 градуса. (Отчет об изменении климата Хельветаса).

В рамках оценки IMPACT провел углубленный анализ различных биоклиматических переменных WorldClim. WorldClim использует Проект взаимного сравнения связанных моделей 6 (ПЗССМ6), разработанного в рамках Всемирной программы исследований климата (ВПИК). ПЗССМ6 моделирует изменение климата с помощью различных общих социально-экономических путей (СЭП). Каждый СЭП соответствует отдельному сценарию, в котором макропеременные, включая рост населения, развитие зеленых технологий, изменения в неравенстве и регулирование выбросов CO2 управляются глобально различными способами. Из 4 возможных СЭП в модели, каждый из которых представляет собой все более пессимистичный сценарий, поскольку число SSP увеличивается: 1 представляет все более устойчивый мир, а 5 - все более неустойчивый. [41]Каждый СЭП примерно эквивалентен сценариям репрезентативных путей концентрации (РПК), используемым в рамках ПЗССМ5, но включает дополнительную экономическую и социальную причинно-следственную информацию и дополнительные компоненты модели.[42]

Для проведения анализа IMPACT выбрал SSP370, который представляет собой промежуточный сценарий, в котором большинство текущих климатических тенденций остаются прежними, но не ухудшаются. Анализ охватывал базовый период 1970-2000 гг. до ближайшего будущего 2041-2060 гг. в пределах Ферганской долины, включая весь бассейн реки Козу-Баглан. Анализ предполагает усиление нарушений экосистем Ферганской долины из-за увеличения среднегодовой температуры и изменений в характере осадков, которые согласуются с более широкими прогнозами изменения климата.[43]

Как показано на картах 9 и 10, ожидается повышение среднегодовой температуры по всей Ферганской долине, особенно в юго-западной части долины, с прогнозируемым повышением температуры до 4 градусов Цельсия (°C) в некоторых местах. Ожидается, что в остальной части долины также произойдет опасное повышение температуры, хотя это и не так страшно.

Аналогичным образом анализ выявил изменения в характере осадков. Прогнозы предполагали увеличение годового количества осадков примерно на 40 мм в возвышенном и гористом восточном районе

Карты 9 и 10: Прогнозируемые изменения в (а) макс. температура самого теплого месяца и (б) осадки самого засушливого квартала (1970-2000 / 2041-2060 гг.), бассейн реки Козу-Баглан

41 DKRZ, Сценарии SSP, 2023 год.
42 ibid
43 Муччионе, Веруска; Хуггель, Кристиан; Зальцманн, Надин; Фиддес, Джоэл; Нуссбаумер, Самуэль У; Новиков, Виктор; Хьюз, Джефф, Связь между климатом, криосферой и водой: Перспективы Центральной Азии. Châtelaine, 2018.

стихийных бедствий в водосборных бассейнах рек Ак-Суу и Ходжа-Бакырган, 2014 г.

g)Включая LULC. Деятельность человека влияет на наземные поглотители углерода, такие как леса, посредством землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства («LULC»), изменяя обмен CO2 (углеродный цикл) между наземной биосферной системой и атмосферой. Ожидается, что в будущем в Украине поглощение углерода из LULC будет иметь незначительное воздействие / 2 Без учета LULC / 3 Национальный климатический план, в котором освещаются действия в области климата, включая связанные с климатом цели, политику и меры, которые правительство намерено реализовать в ответ на изменение климата и в качестве вклада в глобальные действия в области климата.

Ферганской долине, а в центре и западной части долины ожидается небольшое уменьшение количества осадков.

Если посмотреть на речной бассейн Козу-Баглан, показанный на рисунке 1, то ожидается, что повышение температуры будет более выраженным в самый теплый квартал года с меньшим повышением в холодные месяцы. Ожидается, что годовое количество осадков со временем увеличится, хотя летом оно несколько уменьшится, а зимой и весной значительно возрастет.

Эти изменения, вероятно, приведут к более частым и интенсивным волнам жары и засухам по всей долине, а также увеличение числа случаев наводнений, которые могут иметь неблагоприятные последствия для здоровья населения и привести к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, тем самым создавая проблемы для продовольственной безопасности.[44]

Предполагаемое увеличение количества осадков в возвышенных и горных районах Ферганской долины может также вызвать сильные дожди в горах, ведущие к наводнениям, оползням и эрозии. Согласно нескольким недавним исследованиям,[45] ожидается, что глобальное потепление приведет к уменьшению снежного покрова и к тому, что больше осадков будет выпадать в виде дождя, а не снега. В пределах водосбора увеличение количества осадков в самый влажный (обычно рассматриваемый как весна и осень) и самый холодный периоды может привести к селевым потокам и наводнениям.

Кроме того, в регионе наблюдается растущее число стихийных бедствий, таких как сели, оползни и наводнения. Эти события подчеркивают тесную связь между изменением климата и проблемами, связанными с водными ресурсами. Для решения этих проблем необходимы немедленные действия по обеспечению доступа к водным ресурсам и их ответственного использования в суббассейне Козу-Баглан, который имеет высокую подверженность рискам, связанных с изменением климата, особенно значительному повышению температуры, которое ставит под угрозу водные ресурсы.

Последствия этих изменений, вероятно, приведут к более частым и интенсивным волнам жары и случаям засухи по всей долине, а также к участившимся случаям наводнений, которые могут иметь негативные последствия для здоровья населения и привести к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, тем самым создавая проблемы для продовольственной безопасности.[46]

Рисунок 1. Прогнозируемые изменения интересующих биоклиматических переменных, Козу-Баглан

Предлагаемая поддержка речного бассейна

» Подборные стены могут предотвратить дальнейшую эрозию берегов рек и защитить жилища и сельскохозяйственные угодья от повреждения

44 Рейер К., Отто И. М., Адамс С., Альбрехт Т., Баарш Ф., Картсбург М., Куму Д., Иден А., Луди Э., Маркус Р., Менгель М., Мозелло Б., Робинсон А., Шлеуснер К., Сердечный О. и Штагль Й. Воздействие изменения климата в Центральной Азии и его последствия для развития. Региональные изменения окружающей среды, 17(6), 1639-1650. 2015.

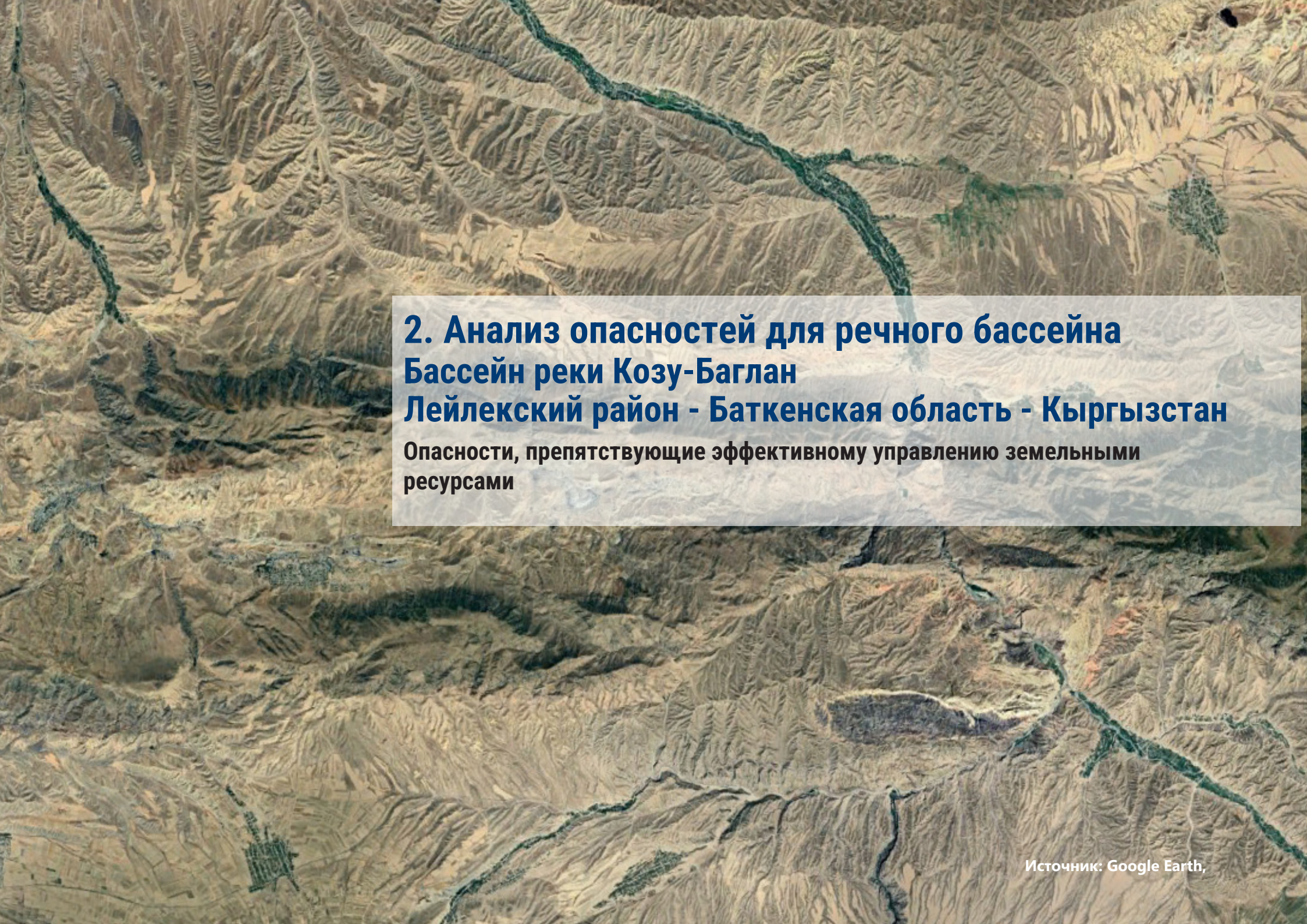
45 Муччионе, Веруска; Хуггель, Кристиан; Зальцманн, Надин; Фиддес, Джоэл; Нуссбаумер, Самуэль У; Новиков, Виктор; Хьюз, Джефф . Связь между климатом, криосферой и водой: Перспективы Центральной Азии. Шателен: Экологическая сеть Зои. 2018 и Ombadi, M., Risser, M. D., Rhoades, A. M., & Varadharajan, C. A warming-induced reduction in snow fraction amplifies rainfall extremes. Nature, 619(7969), 305-310. (2023b)

46 Рейер К., Отто И. М., Адамс С., Альбрехт Т., Баарш Ф., Картсбург М., Куму Д., Иден А., Луди Э., Маркус Р., Менгель М., Мозелло Б., Робинсон А., Шлеуснер К., Сердечный О. и Штагль Й. Воздействие изменения климата в Центральной Азии и его последствия для развития. Региональные изменения окружающей среды, 17(6), 1639-1650. 2015.

2. Анализ опасностей для речного бассейна

Бассейн реки Козу-Баглан
Лейлекский район - Баткенская область - Кыргызстан

Опасности, препятствующие эффективному управлению земельными ресурсами



Источник: Google Earth,

Управление сельскохозяйственными угодьями

Сельское хозяйство играет ключевую роль в экономике и жизни общества Баткенской области, обеспечивая необходимыми средствами к существованию и экономическими возможностями для ее жителей. В 2021 году объем сельскохозяйственной продукции области составил 21 660 млн сомов (см. Приложение 1), что составляет почти 7% от общего объема сельскохозяйственной продукции страны.[47]

Вклад сельского хозяйства в местную экономику более чем в четыре раза превышал общий объем промышленного производства в Баткене (4 546,7 млн сомов). На долю Лейлекского района приходится около 17% от общего объема производства Баткенской области. Кроме того, количество фермерских хозяйств в 2023 году составляет 45% от общего числа действующих хозяйствующих субъектов, что подчеркивает роль сельского хозяйства в экономике.[48]

Следовательно, роль сельского хозяйства в жизни общин бассейна реки Козу-Баглан имеет жизненно важное значение, хотя на местном уровне недостаточно хорошо изучена. Для того, чтобы устранить этот пробел в знаниях, компания IMPACT провела первичный сбор данных с представителями органов МСУ и районных властей, и обратилась к дополнительным подробным исследованиям сельскохозяйственной практики в регионе. Последние тенденции к сокращению и нерегулярности осадков, падению урожайности и повышению температуры уже оказали серьезное влияние на сельскохозяйственные угодья в бассейне реки Козу-Баглан. Уменьшение количества осадков привело к снижению урожайности основных зерновых культур, традиционно выращиваемых на богарных землях, что увеличивает зависимость от главной реки. Засуха уже является серьезной проблемой для речного бассейна и, вероятно, станет еще более распространенной с течением времени.

Учитывая растущую зависимость сельскохозяйственных угодий от ирригационной сети, повышение пропускной способности каналов и ирригационных систем имеет решающее значение для сокращения потерь воды и повышения потенциала Кыргызстана по удовлетворению потребностей своего населения в средствах к существованию. Дополнительные меры по сбору дождевой воды в домашних хозяйствах и сообществах могут помочь сохранить богарные земли от дальнейшей деградации.

47 Статистический комитет Кыргызской Республики, Сельское хозяйство Кыргызской Республики, 2022.
48 ibid

Управление земельными ресурсами.....31
Сельскохозяйственные практи.....32
Засуха.....34
Наводнение.....36

Acted, Садоводство в Лейлекском районе, август 2023 г.

Земли речного бассейна Козу-Баглан включают в себя сельскохозяйственные угодья, пастбища и леса, которые, соответственно, находятся в ведении районного отдела сельского хозяйства, администраций ОМСУ и лесного фонда Министерства сельского хозяйства.

В Кыргызстане большинство сельскохозяйственных угодий находится в частной собственности (75%), а остальные - в государственной (25%). Участники опроса отметили, что большинство земель, находящихся в частной собственности, равномерно распределены между семьями, по 0,03-0,15 га на семью. Кроме того, в некоторых случаях существуют кооперативы, обычно образованные группами нескольких семей, соединившихся для объединения ресурсов, которые специализируются на производстве семян, предоставлении услуг по сбору урожая, использовании земли, находящейся в совместной собственности. На уровне районов существуют земельные комитеты для обеспечения управления процессом выделения земли, а в каждом органе ОМСУ есть специалист по земельным вопросам, который занимается земельными вопросами. Пастбищные земли в Кыргызстане являются собственностью государства и считаются общественными землями, хотя они могут сдаваться в аренду отдельным лицам или группам на длительный срок, часто с целью восстановления пастбищ

Как показано в Таблице 7, в кыргызской части водосборного бассейна Козу-Баглан более чем в два раза больше богарных земель, чем орошаемых. Большая часть орошаемых земель (почти 2 000 га) находится в Кулунду, хотя почти все пахотные земли используются; только несколько гектаров в Катране и Кулунду, по сообщениям, неплодородные. Подавляющее большинство земель в речном бассейне - пастбища. Это особенно заметно в Кулунду и Кен-Талаа, поскольку они играют важную роль в животноводстве. Управление этими пастбищами находится в ведении пастбищных комитетов, выступающих в качестве исполнительного органа ассоциаций пользователей пастбищ при ОМСУ.

Леса считаются продолжением пастбищ в пределах речного бассейна, хотя лишь небольшая часть официально признанных лесов на самом деле густо покрыта деревьями. В пределах бассейна реки Козу-Баглан есть два лесхоза: Лейлекский и Аркинский, которые находятся в ведении Министерства сельского хозяйства. Эти лесхозы предоставляют основные пастбищные угодья для пользования местным сообществам на территории речного бассейна. Как правило, они управляются непосредственно администрацией лесхозов и не являются частью территории ОМСУ, хотя в случае с Кен-Талаа и Катран часть территории Лейлекского лесхоза находится в их границах.

Карта 11: Примерное расположение орошаемых и богарных земель в бассейне реки Козу-Баглан, 2023 год

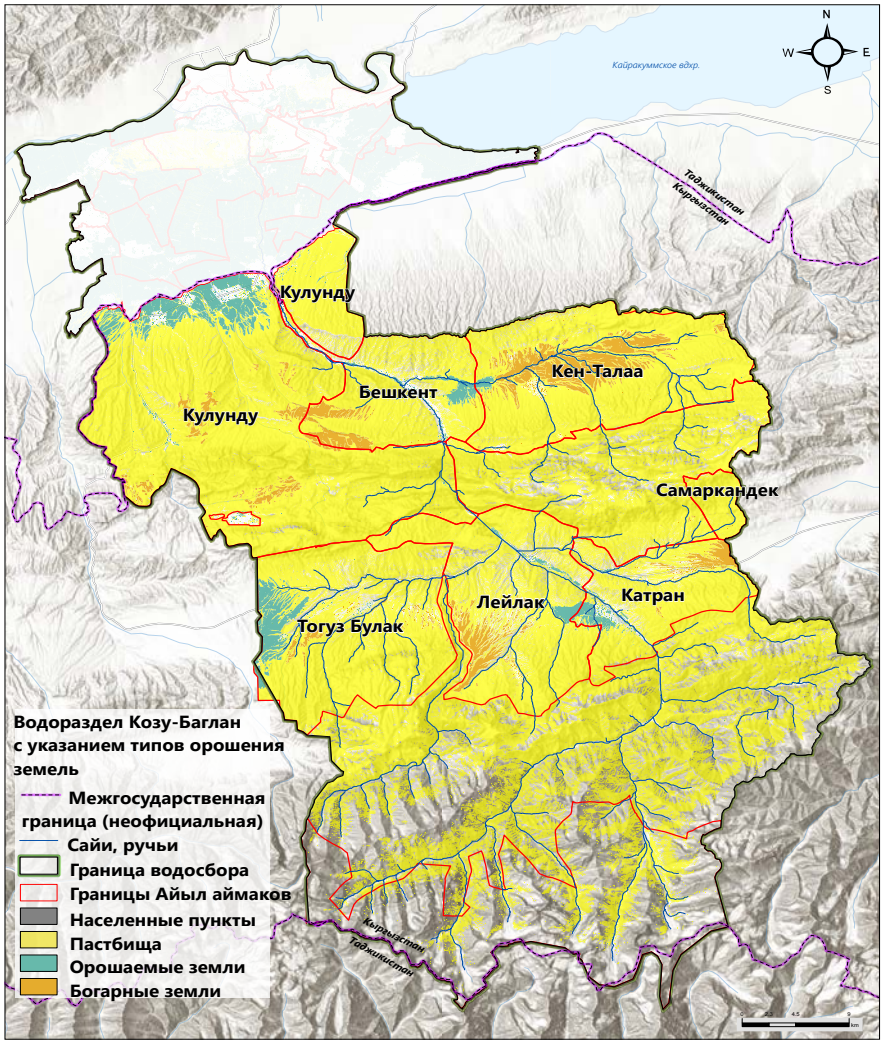


Таблица 7: Использование сельскохозяйственных угодий, % земель в речном бассейне Козу-Баглан (в га), 2022 г.

Тип земного покрова	% от общей площади
Общая площадь пахотных земель:	11%
Орошаеиые	3%
Богарные	7%
Пастбище	76%
Многолетние растения (деревья)	1%
Неплодородные земли	0%
Кормовые угодья	2%

h) Источник: Лейлекский районный департамент сельского хозяйства, водных ресурсов и развития сельских районов.

Большая часть населения речного бассейна Козу-Баглан занята в основном в сельском хозяйстве, которое служит основным источником дохода для домохозяйств. Ключевые информаторы отметили различия между богарными и орошаемыми землями, высотой над уровнем моря и изменениями климата, которые наблюдались у фермеров речного бассейна в последние годы.

Ключевые информаторы указали на различия в типах культур в зависимости от высоты, которая в Лейлекском районе делится на три части: нижняя зона (около 500 метров над уровнем моря), средняя зона (от 500 до 2 200 метров над уровнем моря) и верхняя (горная зона или более 2 200 метров над уровнем моря). В нижней зоне, которая в основном орошается, выращивают овощи и фрукты. В средней зоне выращивают основные зерновые и кормовые растения (сено, люцерну и т.д.), а в верхней - в основном картофель (хотя сельским хозяйством в этой зоне занимается очень мало людей).[49]

Кроме того, все ключевые информаторы отметили, что на богарных и орошаемых землях выращиваются различные культуры. На богарных землях выращивают основные зерновые культуры, такие как ячмень и пшеница, а на орошаемых землях (равнинах) обычно выращивают многолетние травы (люцерну), картофель, кукурузу (зерновую и полевую), фрукты и овощи. В целом, основными культурами, выращиваемыми в речном бассейне, являются пшеница, ячмень и овощи.

В докладе ПРООН о сельскохозяйственной практике в Баткенской области также отмечается, что различия в сельскохозяйственной практике, а также сроки посева и сбора урожая могут зависеть от высоты и температуры местности, где выращивается та или иная культура. Тепло и влага доступны в разные периоды времени в зависимости от высоты над уровнем моря, что приводит к изменению сезонов посева и сбора урожая. В отчете отмечается задержка на 2-3 дня. В посеве культур на каждые 100 м высоты до 2000 м, после чего задержка составляет 3-4 дня на каждые 100 м, то есть в нижней, средней и верхней зонах вегетационный период может начинаться с разницей более чем в месяц.[50]

В целом, речной бассейн Козу-Баглан, а также соседние водосборные бассейны Аксу и Исфара менее благоприятны для выращивания сельскохозяйственных культур, чем другие районы Баткенской области. В среднем за вегетационный период здесь выпадает гораздо больше осадков при благоприятных для выращивания температурах (5-15 градусов Цельсия), чем в Кадамжае, в 3 раза больше воды весной и в 1,2 раза больше воды летом, и в 1,25 - 2,25 раза больше воды, чем в других частях Баткенской области ежегодно.[51]

По данным ПРООН, годовой запас влаги для благоприятных условий выращивания почти в два раза больше. Однако на территории речного бассейна меньше дней с благоприятной температурой и меньше безморозных дней, чем в остальной части Баткенской области, что делает вегетационный период короче и сложнее по сравнению с другими водосборными бассейнами.

Календарь посевов пшеницы и ячменя (основные культуры) показан на рисунке 2. Период посева этих культур обычно начинается с конца марта до начала апреля, когда среднесуточные температуры постоянно превышают 5°C. После посева ячмень и пшеница проходят через несколько критических фаз роста: всход (происходят в течение 11-21 день), кущение (15-25 дней после всхода). Фаза бутонизации наступает в начале мая, затем следует цветение, которое наступает примерно через 25-35 дней после всхода. После этого посев проходит фазу колошения и созревания.

Примечательно, что период созревания варьируется в зависимости от высоты над уровнем моря из-за разницы температур. В долинных и предгорных районах основной сбор урожая обычно приходится на конец июня и продолжается в первой половине июля. В горных районах сбор урожая приходится на середину августа, а в высокогорных районах период сбора урожая растягивается на время с конца августа до начала сентября.

49 UNDP, «Агроклиматические ресурсы Баткенской области Кыргызской Республики», 2022.

50 UNDP, «Агроклиматические ресурсы Баткенской области Кыргызской Республики», 2022.

51 UNDP, «Агроклиматические ресурсы Баткенской области Кыргызской Республики», 2022.

Рисунок 2: Календарь посевов зерновых и основных сельскохозяйственных культур в Лейлекском районе на 2022

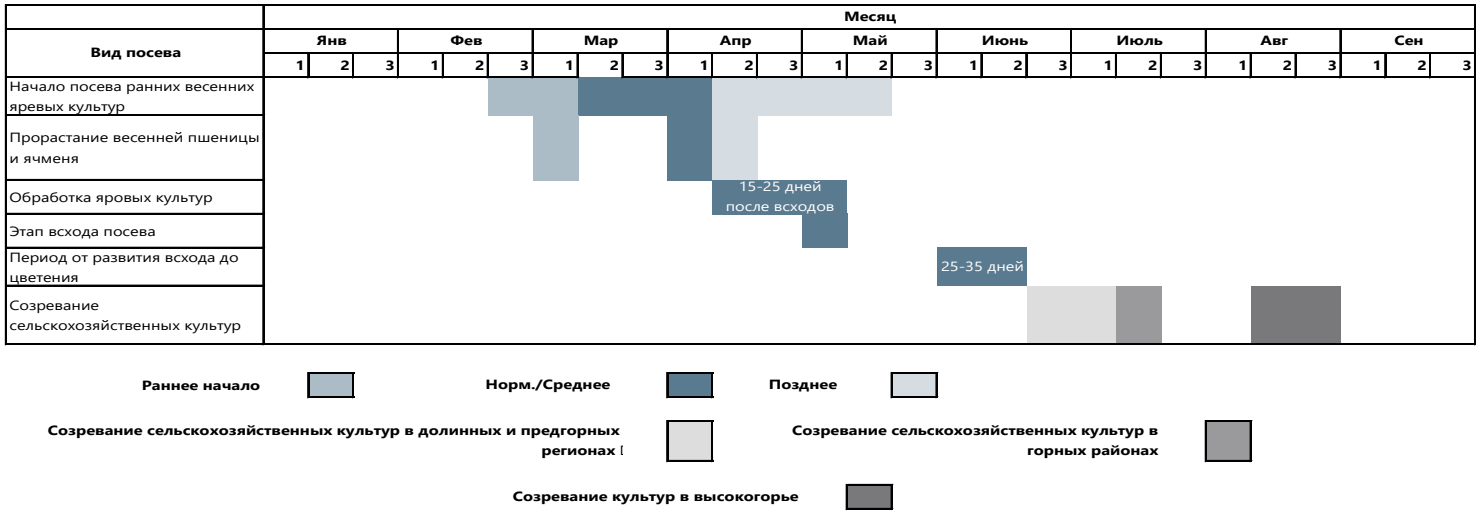


Таблица 8: Урожайность сельскохозяйственных культур в центнерах на гектар, по ОМСУ в речном бассейне Козу-Баглан, 2022

ОМСУ	Пшеница	Ячмень	Кукуруз	Фасоль	Картошка	Овощи	Садоводство(фрукты)	Фасоль	Кормовые травы
Катран	21.8	16.3	55.1	0.0	130.4	195.0	85.0	0.0	105.2
Лейлек	15.2	15.0	58.1	15.0	130.0	195.0	79.0	15.0	100.4
Бешкент	23.5	11.3	55.4	13.1	131.0	174.2	52.0	13.1	82.4
Кулунду	33.8	15.4	55.4	6.1	131.0	240.0	100.0	6.1	83.3
Кен-Талаа	10.6	12.1	58.6	0.0	130.0	195.0	65.0	0.0	91.8

КИ не сообщили о каких-либо значительных изменениях в сельскохозяйственной практике или серьезных сдвигах в типах выращиваемых культур. КИ сообщили, что люди по всему речному бассейну продолжают сажать те же культуры, и что сезонность вегетационных периодов не изменилась.

Однако КИ отметили, что изменение климата повлияло на регулярность выпадения осадков в последние годы, что сказалось на урожайности. По данным КИ, эти изменения в основном затронули богарные земли, снизив урожайность ячменя и пшеницы за 10-20-летний период. КИ объяснили снижение урожайности зерновых культур (пшеницы и ячменя) и кормовых культур на богарных землях речного бассейна такими факторами, как нехватка специалистов в области сельского хозяйства, последствия изменения климата (включая недостаточное количество осадков) и переход на более прибыльную (а иногда и более водоемкую) сельскохозяйственную продукцию.

В отчете ПРООН также подчеркивается недостаток влаги в период роста яровых зерновых культур в Лейлекском районе. Согласно отчету, дефицит влаги в диапазоне от 20% до 50% существенно влияет на общую урожайность этих зерновых культур.[52]

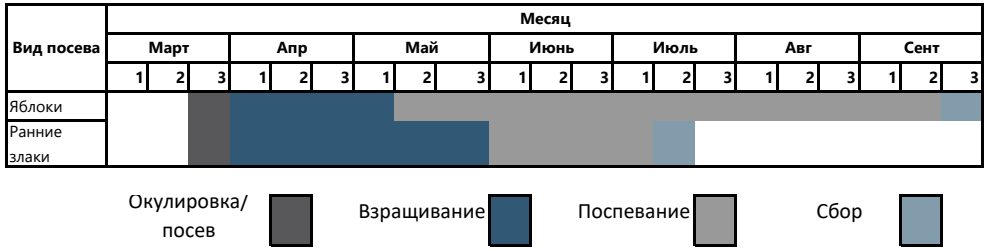
КИ сообщили, что орошаемые земли, напротив, лучше переносят последствия изменения климата благодаря использованию удобрений и большей доступности воды. В результате, по сообщениям местных органов власти, они стали больше полагаться на ирригационную сеть в сельском хозяйстве. Это может привести к увеличению нагрузки на бассейн реки, если сеть каналов также не будет восстановлена для уменьшения потерь воды.

Кроме того, КИ сообщили, что в последние 3-4 года посадка сельскохозяйственных культур стала невыгодной, что ускорило долгосрочную тенденцию преобразования пахотных земель в сады, которые считаются более прибыльными и менее водоемкими, а также требуют меньше удобрений и труда для производства. КИ сообщили, что за последние 20 лет площади под садоводство удвоились.

КИ отметили, что сельскохозяйственные кооперативы присутствуют во всех ОМСУ, хотя их количество и их значимость варьировались. КИ отметили 3 сельскохозяйственных кооператива в Кен-Талинском и 2 в Катранском АА, которые занимаются производством семян или оказанием услуг по сбору урожая и используют землю, находящуюся в совместной собственности. Эти кооперативы, как правило, представляют собой группы семей, решивших объединить ресурсы и получить в совместную собственность землю для производства сельскохозяйственной продукции. Правительство страны оказывает финансовую помощь кооперативам, что является частью более широкой государственной инициативы по продвижению кооперативов в качестве решения проблем мелкого производства в сельскохозяйственной практике или серьезных изменений в типах выращиваемых культур.

52 UNDP, «Агроклиматические ресурсы Баткенской области Кыргызской Республики», 2022.

Рисунок 3: Календарь сбора урожая яблок и ранних сортов зерновых в Лейлекском районе, 2022 год.[j]

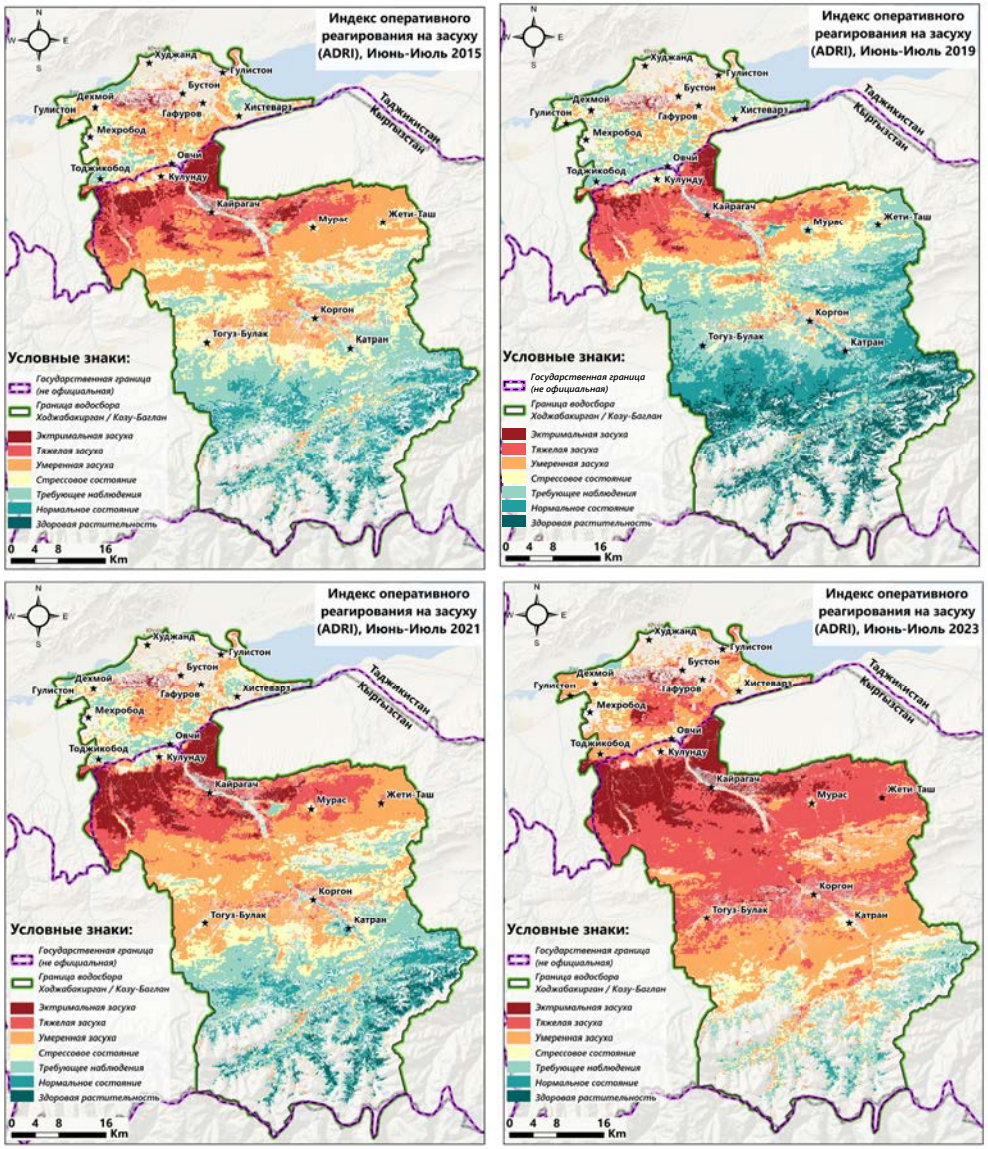


i) Источник: Национальный статистический комитет Кыргызской Республики .
j) Источник: UNDP, 2022.

Предлагаемая поддержка речного бассейна

- Изучить различные культуры и схемы выращивания, затраты ресурсов, необходимые для их выращивания, а также способы адаптации культур к меняющемуся климату и схемам посева.
- Определить культуры, которые более устойчивы к климатическим изменениям и требуют меньшего количества воды, чтобы увеличить производство в условиях стресса.

Карта 12: Подверженность засухе по ОМСУ в речном бассейне Козу-Баглан, июнь 2022 г.



Засухи относятся к наиболее опасным угрозам, которым подвергаются жители Ферганской долины, поскольку они могут привести к широкомасштабным разрушениям средств к существованию, а также к трудностям их смягчения на местном уровне. Совсем недавно, в апреле 2021 года, в результате сильной засухи в Центральной Азии погибло более 2 000 голов скота по всему региону. Засуха усилилась из-за сокращени[53]я запасов воды в результате изменения климата, чему, по сообщениям, подвержен бассейн реки Козу-Баглан.

Недавнее исследование продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) показало, что засухи в бассейне реки Козу-Баглан - явление частое. Было установлено, что умеренные засухи, приводящие к потере 20 % общего урожая, случаются в Баткенском районе каждые 5 лет, а сильные засухи, влияющие на 50 % урожая, происходят каждые 12-15 лет в соседнем бассейне реки Исфара.[54]

Для оценки подверженности засухе в бассейне реки Козу-Баглан IMPACT разработала составную модель, которая объединила геопространственный анализ с использованием следующих индексов: 1) стандартный индекс осадков, который измеряет количество осадков за определенный период месяцев; 2) индекс состояния растительности, который сравнивает пространственные данные растительного покрова за одни и те же периоды разных лет, чтобы оценить изменения в растительном покрове, и 3) индекс влажности почвы, который измеряет расчетное ежедневное содержание воды в почве с помощью данных гидрологических спутниковых снимков. Затем эти показатели были усреднены по каждому ОМСУ в бассейне, чтобы получить оценочный балл подверженности засухе. Результаты показаны на Карте 12.

Анализ, представленный на Карте 12, показывает, что большая часть ОМСУ подвержена умеренному риску засухи, исключение составляют населенные пункты, расположенные вблизи горных источников речного бассейна

В интервью с ключевыми информаторами (ИКР), проведенном с представителями водохозяйственных органов Кыргызстана, было отмечено, что населенные пункты, расположенные ниже по течению, сообщали о более частой нехватке воды, чем населенные пункты, расположенные выше по течению, такие как Катран. Это объяснялось как снижением уровня воды из-за таяния ледников и нерегулярных осадков, так и плохой инфраструктурой водоснабжения, которая способствовала высоким уровням потерь воды.

Сельское хозяйство, а именно растениеводство, является наиболее чувствительным к засухе сектором экономики Кыргызстана: в стране пострадало более 30% пахотных земель, согласно отчету, проведенному ФАО.[55] За последние пятнадцать лет значительно участились засухи, и события государственного уровня были зарегистрированы в 2008, 2012, 2014 и 2021 годах, что привело к негативному воздействию на урожай зерновых культур, особенно в районах,

53 The Third Pole, Центральноазиатская засуха подчеркивает уязвимость водных ресурсов, июль 2021 г.

54 ФАО, Характеристика засухи и управление ею в Центральной Азии и Турции, 2017 г.

55 ibid

Засуха - продолжение

График 8: Средняя урожайность пшеницы и ячменя в речном бассейне Козу-Баглан, 2012 - 2022 гг.[j]

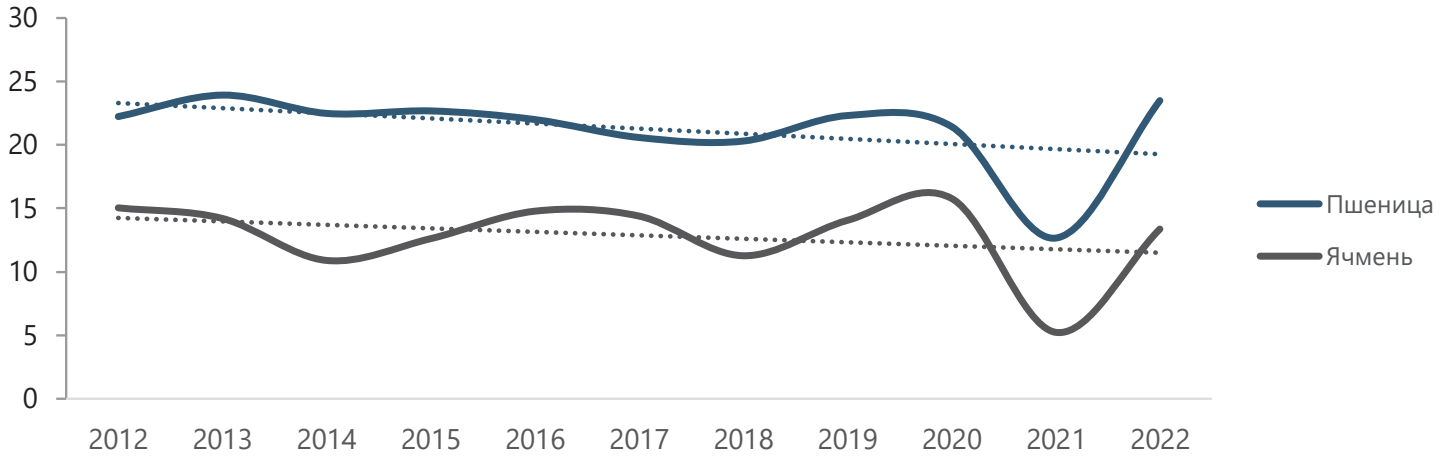
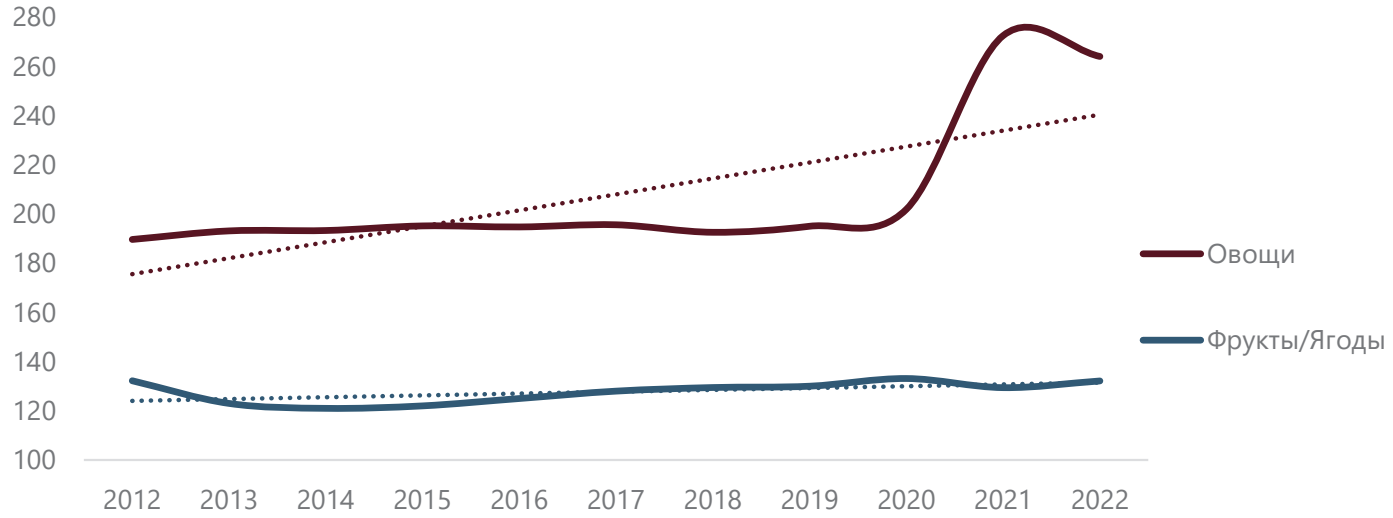


График 9: Средняя урожайность овощей и фруктов/ягод в речном бассейне Козу-Баглан, 2012 - 2022 гг.[j]



j) Источник: Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2022 г.

где почти все зависит от естественного орошения.[56]

Данные управления аграрного развития Лейлекского района свидетельствуют об относительно стабильной урожайности пшеницы и ячменя, которая в последние годы несколько снизилась в общинах речного бассейна Козу-Баглан (график 8). Это снижение особенно заметно по средней урожайности пшеницы и ячменя в 2014 и 2021 годах, которые совпали с засухой по всей стране.

В то же время, урожайность овощей значительно выросла - с менее чем 200 тонн/га в 2012 году до более чем 260 тонн/га в 2022 году, согласно данным Национального статистического комитета (график 9). Эти тенденции, скорее всего, сохранятся, поскольку уровень воды в реке продолжает снижаться.

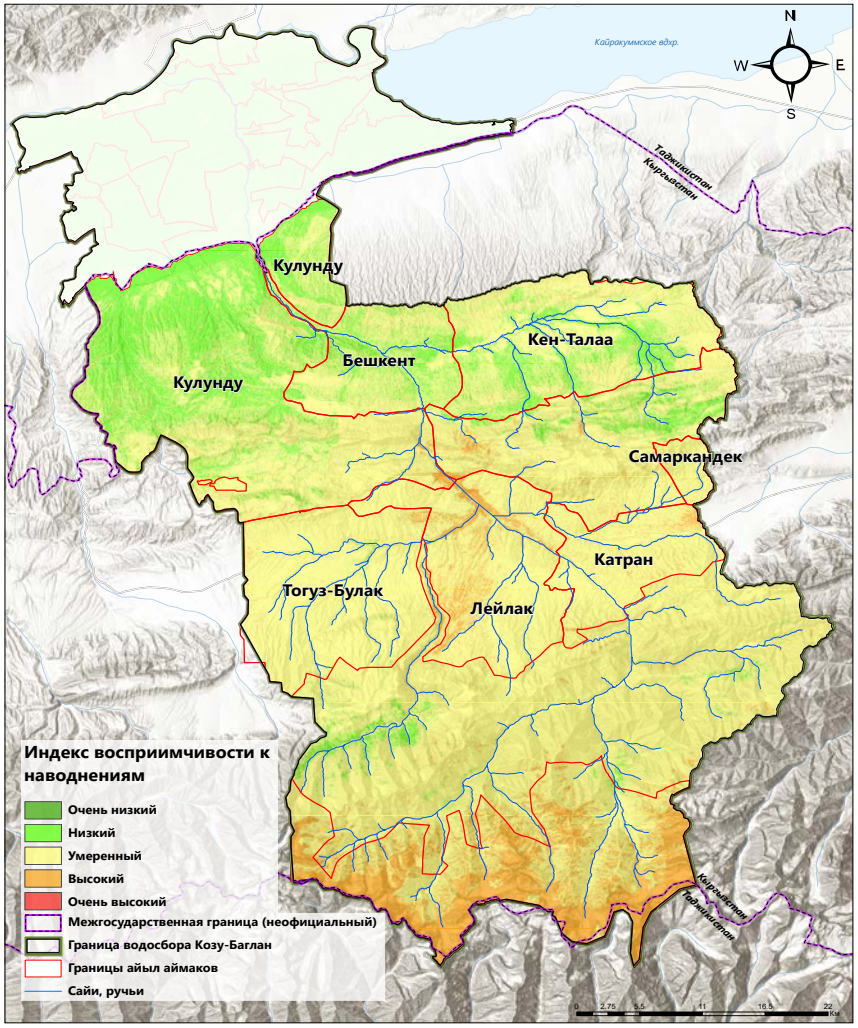
Наводнения являются одними из

56 UNESCAP, Создание системы информации о засухах в Центральной Азии в Кыргызстане: прогресс и путь вперед: технико-экономическое обоснование, 30 марта 2023 г.

Предлагаемая поддержка речного бассейна

- Восстановление ирригационной сети, особенно в верховьях рек, где происходит большая часть потерь воды, для повышения доступности воды в случае засухи.
- Переход на выращивание менее водоемких культур снижает риск засухи.
- Методы экономии дождевой воды могут снизить воздействие засухи в неорошаемых зонах.

Карта 13: Подверженность наводнениям в бассейне реки Козу-Баглан, июнь 2022 г.



наиболее распространенных опасных явлений в Ферганской долине, и, как утверждается, в последние годы они стали более частыми и серьезными из-за изменения количества осадков и таяния снега в результате изменения климата. В последние годы наводнения привели к большим разрушениям и гибели людей.[57]

Наводнение может быть отдельным событием или происходить одновременно с другими опасными природными явлениями, такими как сели. Карта наводнений 13 учитывает различные показатели, определяющие подверженность наводнениям, включая топографический индекс влажности (ТИВ), высоту, уклон, осадки, землепользование и растительный покров (ЗПРП), нормализованный вегетационный индекс (НВИ), близость рек и дорог, плотность дренажа и тип почвы. Осадки и уклон являются наиболее весомыми показателями, поскольку их значительное влияние может спровоцировать наводнения, быстро генерируя сток и преодолевая присущие им дренажные системы.

Анализ карты показывает, что наибольшему риску наводнений подвержены высокие горы Туркестанского хребта, являющегося истоком бассейна реки, и населенные долины средневозвышенной части речного бассейна, по которой протекает главная река и ее притоки.

В ОМСУ риск наводнений был отмечен как широко распространенный и более умеренный, что в основном связано с увеличением или нерегулярным выпадением осадков в речном бассейне и более низкими и плоскими возвышенностями, где вода скапливается легче. Участники опроса в Кулунду отметили склонность канала к переполнению из-за его ограниченной вместимости.

Населенные пункты также подвергались опасности наводнений, хотя это, вероятно, в большей степени связано с наложением наводнений и селей. Ландшафт лишен растительности и покрыт в основном песком, почвой и камнями. Без густой сети корней и растений, поглощающих воду, возрастает вероятность увеличения стока воды, превращающегося в наводнение, поскольку вода течет вниз по склону без существенных препятствий.

По данным МЧС Кыргызстана, наводнения в бассейне реки Козу-Баглан - явление чрезвычайно частое. Например, 31 марта 2023 года, после неожиданно сухой зимы, обильные осадки в Лейлекском районе вызвали наводнение на территории города Раззакова. Это привело к затоплению имущества 7 граждан в селе Джаны-Абад и участка внутренней дороги в село Самат, что привело к непредвиденным расходам.[58]

Поскольку наводнения в бассейне реки Козу-Баглан тесно связаны с увеличением или нерегулярным выпадением осадков, последствия изменения климата, скорее всего, приведут к усугублению наводнений, поскольку характер осадков станет более экстремальным, что приведет к более сухому лету и более влажному сезону дождей.

57 Всемирная организация здравоохранения (ВПП), Наводнения.

58 МЧС, Информация о чрезвычайных ситуациях, зарегистрированных на территории Лейлекского района в первом квартале 2023 года, 30 марта 2023 года

Источник: ИМПАКТ, Пастбищные земли в Кадамджайском районе, август 2023 г.

Управление пастбищами

Наряду с сельским хозяйством, животноводство занимало почти такое же место в валовом производстве сельскохозяйственной продукции, как и растениеводство, - 10,303 млн сомов в Баткенской области.[59] Продукция животноводства, включая мясо, молоко и шерсть, составляет важную часть общего объема экономического производства, которое превышает промышленное производство более чем в два раза.

Пастбища составляют основу животноводства в сельских местностях Кыргызстана, и их содержание имеет решающее значение для поддержания примерно 51 421 поголовья крупного рогатого скота в бассейне реки Козу-Баглан. Этот скот содержится на 89 282 га пастбищных земель, управляемых пастбищными комитетами на уровне МСУ в Кыргызстане. Здоровье пастбищных земель для содержания большого количества крупного рогатого скота, овец и коз является чрезвычайно важной частью агропастбищного хозяйства большинства домохозяйств в речном бассейне Козу-Баглан.

Пастбища в бассейне реки Козу-Баглан оказались крайне деградированными: 43 % пастбищных угодий речного бассейна были частично или полностью деградированы. Дальнейшие исследования показали, что пастбища настолько деградировали, что не могли обеспечить содержание всего поголовья скота. Согласно некоторым исследованиям, фермерам приходилось импортировать до половины кормов для домашнего скота, чтобы прокормить свои стада.[60]

Деградация пастбищных земель в основном объясняется отсутствием реального соблюдения соглашений об использовании пастбищ в общинах, а также отсутствием инициатив по водоснабжению и лесовосстановлению для поддержки их восстановления. Местные органы власти разработали планы по улучшению ситуации, но для этого необходимы коллективные действия населения, чтобы избежать истощения пастбищ в результате чрезмерного и нецелевого использования.

Дополнительные инициативы по восстановлению земель и просветительская работа по сокращению чрезмерного использования пастбищ и лесных массивов будут иметь решающее значение для поддержания агропастбищного образа жизни в речном бассейне.

59 Статистический комитет Кыргызской Республики, Сельское хозяйство Кыргызской Республики, 2022 г.
60 ACTED, Краткий отчет об основных выводах и заключениях по результатам оценки риска бедствий и водосбора Козу-Баглан/Ходжибаркиганского водосбора, февраль 2015 г.

Объединения пастбищепользователей.....38
Деградация пастбищ.....40

В Кыргызстане ответственность и контроль над государственными пастбищными землями находятся в ведении местных органов власти. В этих рамках органы ОМСУ имеют право делегировать полномочия по управлению и использованию пастбищ объединениям пастбищепользователей, где исполнительными органами выступают жайыт (пастбищные) комитеты.

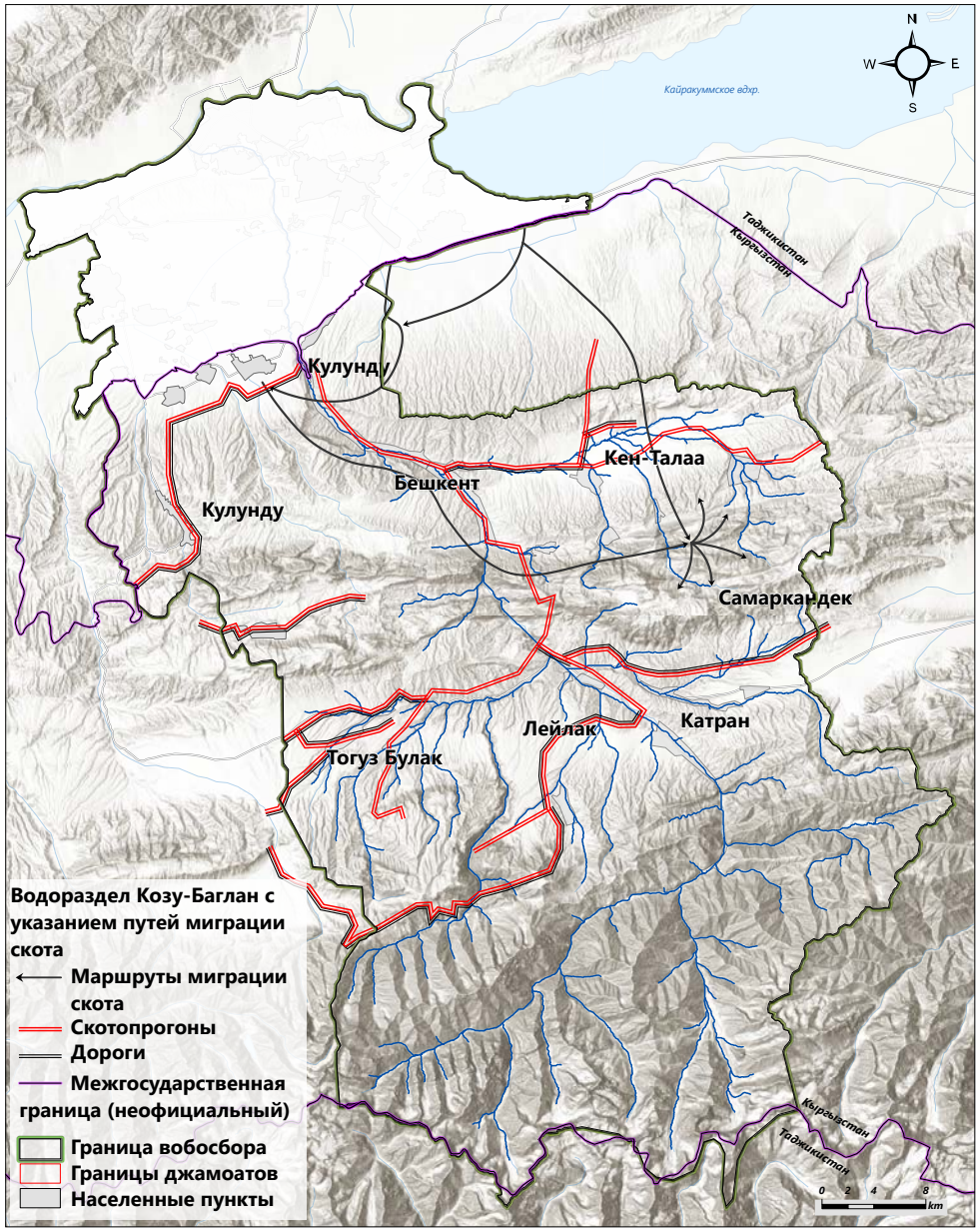
В состав жайыт комитета входят представители пастбищепользователей, местные депутаты, а также назначенные представители природоохранных и органов, лесхозов и главы ОМСУ. Члены жайыт комитетов избираются на общих собраниях ассоциации из числа представителей пастбищепользователей сроком на три года. Председатели жайыт комитетов избираются большинством голосов пастбищепользователей по предложению главы ОМСУ.

Комитеты осуществляют надзор за различными функциями, включая разработку плана сообществ по использованию пастбищ и ежегодных планов использования пастбищ, реализацию положений плана, мониторинг состояния пастбищ, выдачу пастбищных билетов[61] в соответствии с планами, установление и сбор платы за пользование, управление доходами, получаемыми от платежей, и разрешение споров, касающихся использования пастбищ.[62] Все эти обязанности объединены общей целью: сохранить естественную целостность

61 Пастбищный билет - это документ, предоставляющий право на использование пастбищ для выпаса скота и наделяющий пользователя пастбищ статусом члена ассоциации пользователей пастбищ.

62 Министерство сельского хозяйства Кыргызской Республики, Пастбища.

Карта 14: Схема выпаса скота в общинах, бассейне реки Козу-Баглан, 2023 год



пастбищ, обеспечить их надлежащее и устойчивое использование и улучшить состояние инфраструктуры, связанной с пастбищами.

По данным ИКР, животноводство является одним из основных видов деятоельности, обеспечивающих средства к существованию в речном бассейне. Эта практика служит многим целям, включая обеспечение средств к существованию и получение дохода за счет продажи мяса на рынках.

По данным опроса сотрудников отдела сельского хозяйства Лейлекского района, в районе производится достаточное количество овощей, молока и мяса. По оценкам, 51 421 поголовья крупного рогатого скота содержится на 89 282 га пастбищ, управляемых комитетами в пределах речного бассейна.[63]

ИКР также показали, что скот обычно выпасают на пастбища в летние месяцы, при этом точные даты и продолжительность могут варьироваться. Летом скот выпасают на пастбищных угодьях Аркинского и Лейлекского лесхозов, а зимой его держат во дворах и огородах фермеров.

Пастбища в бассейне реки Козу-Баглан являются общими для всех АА. Например, Катранский, Бешкентский, Кулундинский и Кен Талинский ОМСУ имеют общие пастбища, часто следуют общим схемам перемещения, а в некоторых случаях используют одни и те же маршруты перемещения, главным образом потому, что все они имеют пастбища в Аркинском лесхозе. Аналогичным образом, Катранский и Лейлекский АА также имеют общие

63 Данные Департамента пастбищ Министерства сельского хозяйства Кыргызской Республики.

пастбища, которые можно увидеть на карте по перемещению скота. Пастбища ранее использовались для поддержки сообществ, проживающих ниже по течению, которые теперь больше не пасут свой скот в Аркинском лесхозе.

Большинство КИ не упоминали о конкретных ограничениях на выпас скота на пастбищах в пределах ОМСУ. Выпас скота в лесах в Лейлекском районе происходит только в летние месяцы. Календарные графики, определяющие сезонные маршруты выпаса, оборот пастбищ, перемещение скота, места прогона скота и загоны, используемые членами ассоциации, были изданы немногими местными органами власти. Хотя в ходе опроса местные власти отметили, что владельцы скота часто не соблюдают эти соглашения

Предлагаемая поддержка речного бассейна

- Введение ограничений на выпас скота, регулирующих и контролирующих выпас скота на определенной территории в соответствии с заранее установленным графиком или календарем.
- Расширение прав и возможностей новых организаций по управлению пастбищами для более эффективного обеспечения подотчетности пользователей пастбищ и сокращения числа неудачных коллективных действий, препятствующих восстановлению пастбищ.

Деградация пастбищ

Для анализа деградации пастбищ IMPACT адаптировал модель, разработанную Международным фондом сельскохозяйственного развития (МФСР).,с целью оценки деградации пастбищ в Кыргызстане. [64]

В анализе сравнивается изменение деградированных пастбищ в период с 2000 по 2003 года и с 2019 по 2022 года для бассейна реки Козу-Баглан. Результаты этого анализа выявили заметную деградацию по всему речному бассейну.

Как показано на карте 15, северо-западная часть карты представляет собой нижнюю зону бассейна реки Козу-Баглан (Кулундинский АА), где лишь небольшая часть земель отведена под пастбища из-за преимущественно плоского рельефа. Вместо этого территория, в основном, отведена под орошаемое земледелие.

Напротив, в средней и верхней зонах пастбища значительно обширнее и составляют 89 282 га. Это можно объяснить географическим положением Лейлекского района, где примерно 93% территории занимают горы, а остальные 7% - долины, что делает население этих районов более зависимым от животноводства.

Карта показывает, что деградация пастбищ затронула всю территорию речного бассейна, независимо от высоты над уровнем моря, примерно 43% средней и верхней зон страдают от деградации. Преобладание деградированных пастбищных земель было выявлено в основном в Кен-Талинском, Катранском и Лейлекском ОМСУ, которые окружают основной лес в речном бассейне.

64 МФСР, Техническая записка: Карты состояния пастбищ в Кыргызстане, декабрь 2022 г.

Сезонный анализ показал, что большая часть деградации пастбищ произошла зимой и весной, с некоторым восстановлением пастбищ летом.

Анализ, проведенный в Кыргызстане, практически совпадает с данными о 44% деградированных пастбищных земель, представленными Департаментом пастбищ Министерства сельского хозяйства Кыргызстана. Согласно этому исследованию, значительная часть пастбищ площадью 39 825 гектаров была классифицирована как имеющая низкий уровень плодородия и набрала менее 20 из 100 баллов по шкале бонитета.[65]

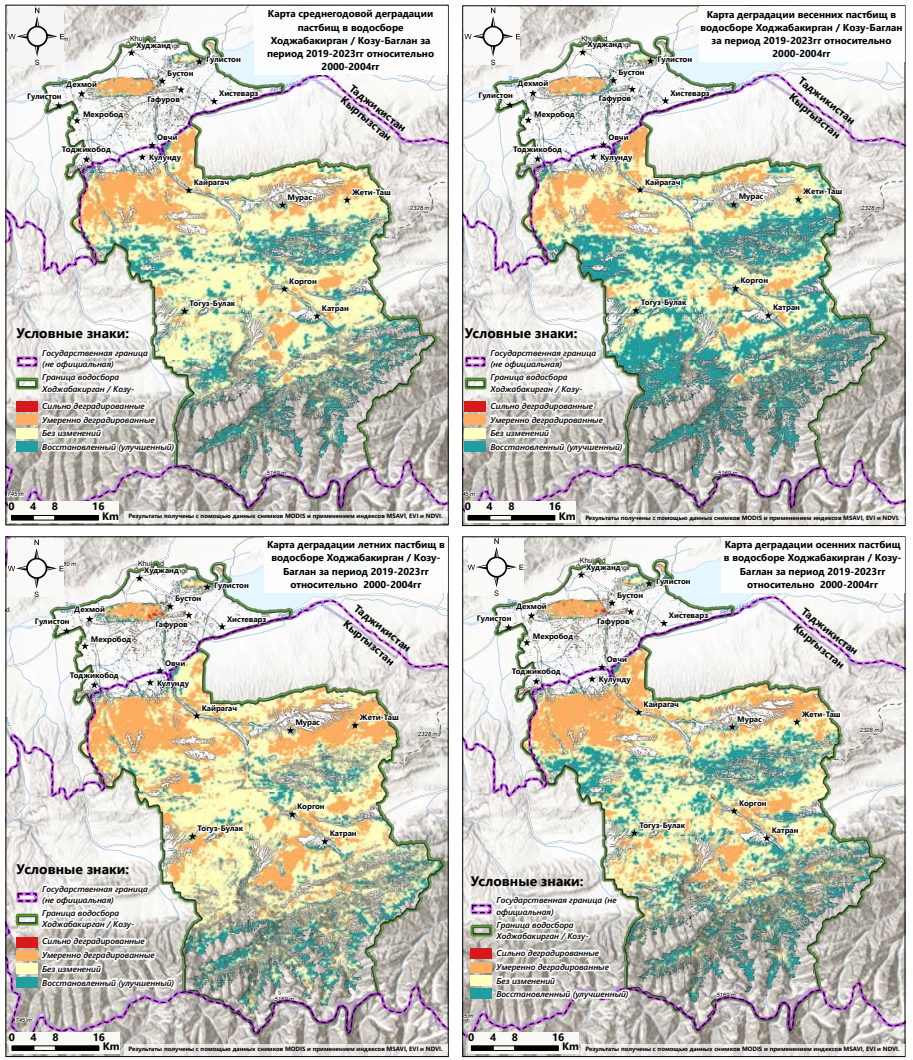
ИКР отмечают, что основными причинами деградации пастбищ стали чрезмерный выпас скота (что связано с несоблюдением пастухами местных правил пользования пастбищами, устанавливающих, когда они могут использовать пастбища для специально отведенных пастбищных угодий) и недостаточная политика по регулированию пастбищных земель, управляемых комитетами по пастбищам ОМСУ. Например, в Лейлекском, Катранском, Кулундинском и Мурасском айылных аймаках (АА) не действуют какие-либо конкретные ограничения для выпаса скота на пастбищах, расположенных на территории этих АА. Отсутствие ограничений в этих районах также объясняет, почему пастбища близ сел, как показано на карте, имеют более высокий уровень деградации. Близлежащие пастбища часто истощаются первыми, что приводит к еще более выраженному уровню деградации.[66]

Кроме того, деградация пастбищ усугубляется ростом населения и увеличением поголовья скота, что оказывает дополнительное давление на землю. Усиление жары и нерегулярные осадки, вызванные изменением климата,

65 ibid

66 Томашевска, М.А.; Хенебри, Г.М. Дистанционное зондирование деградации пастбищ в высокогорьях Кыргызской Республики: Finer-Scale Analysis Reveals Com-plicating Factors. Дистанционное зондирование. 2021, 13, 3449.

Карта 15: Изменение подверженности пастбищ деградации в бассейне реки Козу-Баглан в период с 2000-2003 по 2019-2022 годы



Деградация пастбищ - Продолжение

График 10: Количество крупного рогатого скота в бассейне реки Козу-Баглан, 2012 – 2022 гг.

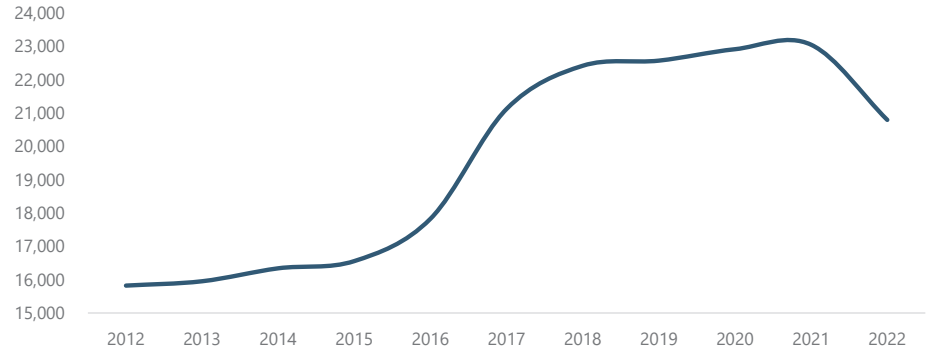
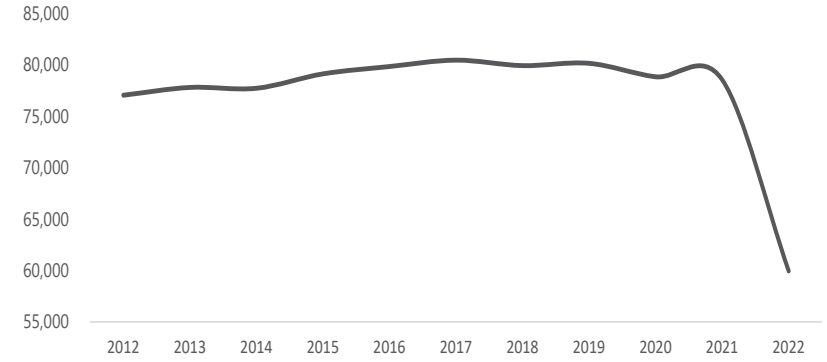


График 11: Количество коз и овец в бассейне реки Козу-Баглан, 2012 - 2022 гг



ускорили деградацию из-за сокращения запасов воды, необходимой для поддержания пастбищ.[67] В Бешкенте, где часто случаются сели, по данным ИКИ, стихийные бедствия также привели к деградации пастбищ.

67 Борхардт, П., Шикхофф, У., Шайтвайлер, С. и др. Горные пастбища и луга в Южном Тянь-Шане, Кыргызстан - флористические модели, экологические градиенты, фитогеография и влияние выпаса. J. Mt. Sci. 8

Анализ продольных данных Национального статистического комитета (графики 10, 11) показывает, что стада крупного рогатого скота и овец и коз со временем несколько увеличились, что говорит о том, что нагрузка на пастбищные земли в бассейне реки Козу-Баглан, скорее всего, сохранится. Заметный спад поголовья крупного рогатого скота в 2022 году, вероятно, связан с наложением засухи предыдущего года и конфликта, в результате которого пострадали многие домохозяйства и их имущество в ОМСУ Кулунду. Однако ожидается, что это временное явление, и рост возобновится в ближайшем будущем.

k) Источник: Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, 2022 г.

Предлагаемая поддержка речного бассейна

- Восстановление пастбищ имеет решающее значение для поддержания средств к существованию в речном бассейне. Общинам должны быть предоставлены восстановительные практики, позволяющие восстановить и устойчиво поддерживать землю.
- Государственные инфраструктурные проекты, такие как бурение скважин для обеспечения пастбищ водой, должны поддерживаться с целью улучшения общего состояния пастбищ. Пастбища можно восстановить с помощью таких инициатив, как посадка деревьев, использование люцерны в качестве фуража и корма для животных, а также бурение дополнительных скважин для улучшения водоснабжения.
- Наиболее высокая деградация в Кен-Талаа, Лейлеке и Катране. Учитывая, что в Лейлеке и Катране сохраняют определенный контроль над государственными лесами, то в этом районе, эти МСУ были бы наилучшими кандидатами для восстановления пастбищ.
- Сбор дождевой воды, менее инвазивные методы выпаса скота и лесопитомники для питания почвы могут стать комплексными решениями по восстановлению пастбищных земель.

Источник: IMPACT, река Козу-Баглан, Лейлекский АА, август 2023

Снижение риска стихийных бедствий

Снижение риска стихийных бедствий (DRR) является междисциплинарной проблемой в водосборных бассейнах, поскольку управление ключевыми опасностями является важной частью поддержания и повышения устойчивости и жизнеспособности речного бассейна и связанных с ним сообществ.

В пределах бассейна реки Козу-Баглан, вода, земля и население, которое зависит от них, сильно подвержены серьезным стихийным бедствиям, особенно селям, наводнениям, оползням и землетрясениям. Кыргызстан поддерживает потенциал управления рисками стихийных бедствий (DRM) через Министерство чрезвычайных ситуаций, которое обеспечивает как предварительное планирование поддержки при стихийных бедствиях, так и обучение готовности на уровне сообществ.

Однако большая часть потенциала МЧС в области DRM связана с реагированием на стихийные бедствия после их возникновения, а не с повышением устойчивости населения и ключевой инфраструктуры для смягчения общих последствий при возникновении стихийных бедствий. Усовершенствованные и более частые тренинги для сообществ, а также повышенное внимание к улучшению инфраструктуры для предотвращения ущерба от стихийных бедствий могут повысить готовность и сделать речной бассейн более устойчивым как к стихийным бедствиям, так и к изменению климата.

Землетрясения.....43
Оползни.....44
Управление стихийными бедствиями.....45
Гендерный анализ и УПР.....47

Землетрясения происходят, когда внезапное скольжение по линии разлома тектонических плит Земли случается из-за накопившегося напряжения, преодолевающего трение между плитами. При этом энергия высвобождается в виде волн колебаний в земной коре.[68]63Землетрясения являются одними из самых разрушительных стихийных бедствий в Ферганской долине, и в прошлом они приводили к большим разрушениям и человеческим жертвам. Хотя это и редкость, но потенциальная серьёзность ущерба, который могут причинить землетрясения, делает их предметом пристального внимания для Министерства чрезвычайных ситуаций.[69]

Из более чем 23 000 землетрясений, происходящих ежегодно в Центральной Азии, ок. 13 000 происходят в Кыргызстане[70] .Наибольший риск разрушений и человеческих жертв от землетрясений магнитудой 7,3-7,5 может быть в районах, расположенных в зоне влияния Ферганского и Иссык-Атинского разломов.

Также важно отметить, что землетрясения играют роль в возникновении других стихийных бедствий для этих регионов, особенно оползней, селей и лавин, и поэтому крайне важно определить приоритетность мер по мониторингу, прогнозированию и реагированию для смягчения их последствий.

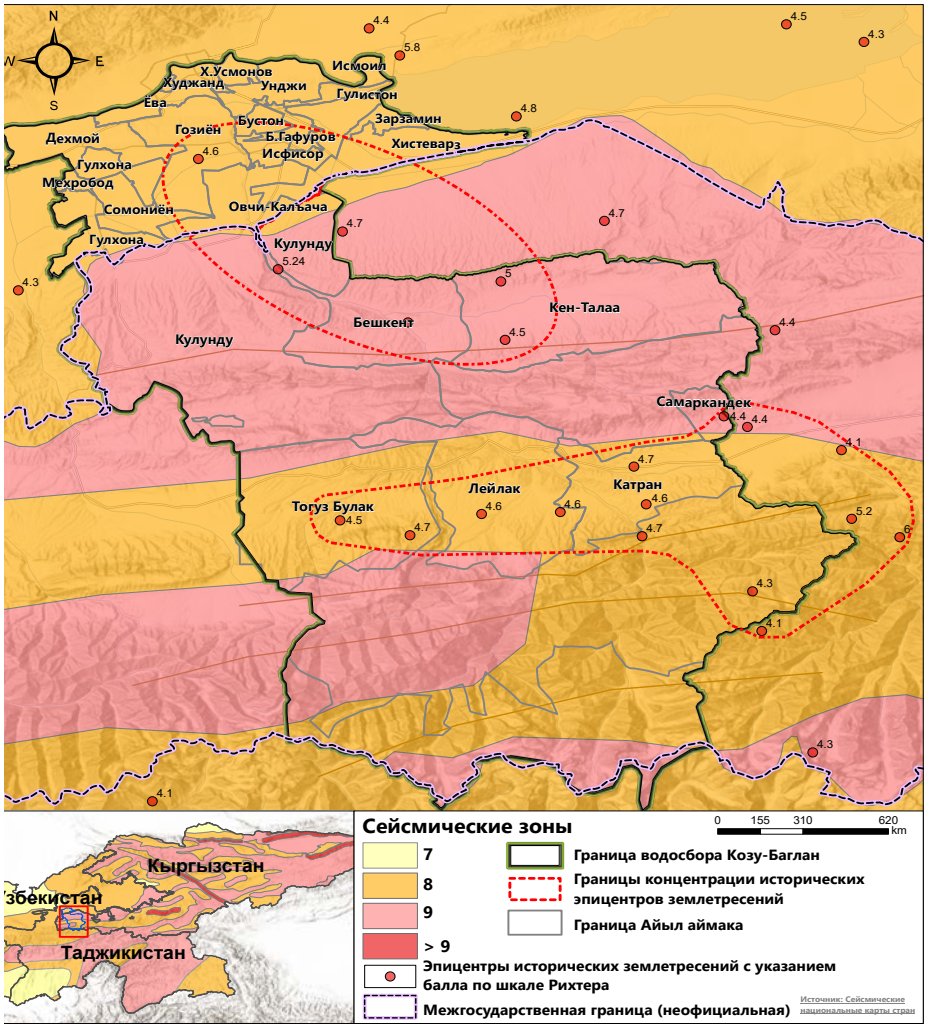
Последним крупным землетрясением было землетрясение в Ферганской долине в 2011 году, которое произошло в центральной части Баткенской области и имело максимальную интенсивность Меркалли (MMI) 8 баллов и магнитуду по шкале Рихтера 6,1 балла. В трёх странах долины погибли 14 человек и 86 получили ранения.

Карта 16 иллюстрирует сейсмоопасность речного бассейна с указанием сейсмического районирования от 7 до 10, что указывает на значительную подверженность землетрясениям. Район бассейна реки Козу-Баглан колеблется от МИМ 8 до МИМ 9, что является одним из самых высоких уровней подверженности сейсмовоздействия в регионе.

Данные были оцифрованы с официальных правительственных карт, на которых обозначены основные зоны колебаний МИМ и наложены на исторические эпицентры землетрясений, выявленные в пределах речного бассейна. Эти эпицентры представляют потенциальную опасность для соседних деревень и их окрестностей.

Карта 16 также показывает, что нижние части бассейна реки Козу-Баглан были регулярной локацией для происхождения предыдущих землетрясений, что подчеркивает возможность будущих землетрясений и необходимость обеспечения готовности МЧС к реагированию в случае будущих землетрясений.

Карта 16: Подверженность сейсмической опасности в бассейне реки Козу-Баглан, июнь 2023 г.m



m) Источник: Академия наук Республики Кыргызстан.

Предлагаемая поддержка речного бассейна

- Внедрение сейсмостойких конструкций убежищ снизит вероятный ущерб от потенциального землетрясения.
- Подготовка к землетрясению в исторических местах может улучшить время реагирования в случае землетрясения.
- Укрепление ирригационной сети может помочь уменьшить более крупные проблемы УПР в речном бассейне в случае землетрясения.

68 USGS, Факты о землетрясениях и фантазии о землетрясениях

69 МЧС, Информация о чрезвычайных ситуациях, зарегистрированных на территории Лейлекского района в первом квартале 2023 года, 30 марта 2023 года

70 Центральноазиатское бюро аналитических отчетов (ЦАБАР), Землетрясения в Центральной Азии: Жертвы и полумиллиардный ущерб в год. Кыргызстан теряет больше всех, июнь 2023 г.

Оползни включают в себя движение вниз горных пород, обломков или почвы вдоль склона, часто из-за таких факторов, как угол наклона, состав горных пород, сейсмические колебания, наличие воды и т.д. Ожидается, что изменение климата с повышением температуры приведёт к увеличению числа оползней, особенно в горных районах со снегом и льдом.[71]

Из-за своего горного рельефа Кыргызстан в основном подвержен оползням.[72] В период с 1993 по 2010 год в Кыргызстане произошло более 300 крупных оползней, в результате которых погибло 256 человек, а ежегодный прямой экономический ущерб составил 2,5 млн долларов США. Изменение климата, включая такие факторы, как лесные пожары, таяние ледников и таяние вечной мерзлоты, вероятно, повысят риск оползней в горных районах, что сделает такие страны, как Кыргызстан, более восприимчивыми к этим изменениям окружающей среды. [73]

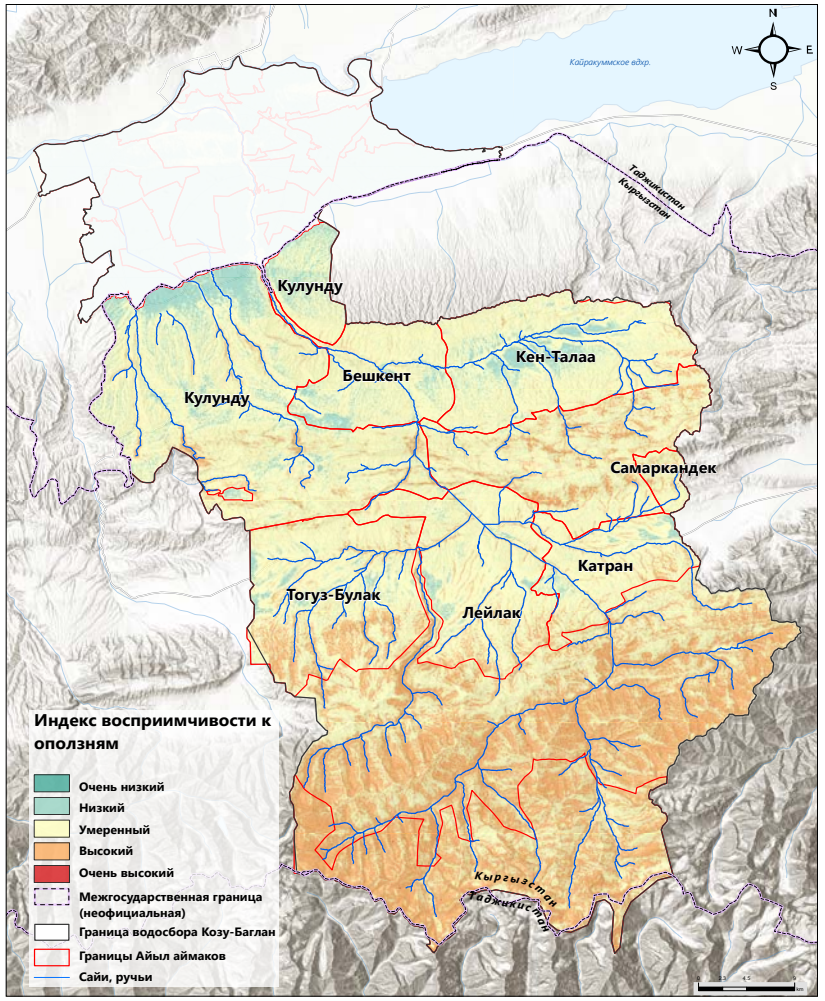
На карте 17 показана подверженность территорий оползням. Основные показатели оползней, выбранные для карты, включают растительность, уклон, расстояние от дренажа, расстояние от дорог и количество осадков. Анализ показывает, что риск оползней в районе Кулундинского АА минимален или отсутствует из-за его равнинной местности.

Тем не менее, речной бассейн обладает высокой предрасположенностью к оползням, особенно в южных горных районах, таких как МСУ Катран и МСУ Лейлек. В частности, село Озгуруш подвержено повышенному риску оползней, в связи с его большой высотой и расположением в узкой долине. Пастбища к северу от Катрана, где расположен основной лес речного бассейна Козу-Баглан, также подвержены оползням, хотя постоянных поселений в этом районе нет.

Помимо более высоких склонов, отсутствие растительности в горах также повышает общий риск оползней. Кроме того, районы, расположенные вблизи ручьев, более подвержены оползням из-за насыщенной влагой почвы, которая с большей вероятностью может стать неустойчивой, особенно во время сильных дождей или быстрого снеготаяния. В предыдущем исследовании рисков в бассейне реки Козу-Баглан также отмечалось, что землетрясение может спровоцировать оползни, что усугубляет общую восприимчивость к опасностям землетрясений.

Особую озабоченность в связи с оползнями вызывает повреждение дорог. ИКИ показали, что около 80% дорог в кыргызстанской части речного бассейна не имеют твердого покрытия, что повышает их общую уязвимость к повреждению оползнями. МЧС Кыргызстана отметило, что дороги, ведущие к селу Озгуруш в Катранском АА и к селу Чурбек в Кен-Талинском АА, находятся под угрозой блокирования или повреждения из-за оползней. [74] По данным ИКИ, длина этих уязвимых участков составляет 1-2 км. Несмотря на это подтверждение, неясно, какие профилактические меры принимаются с целью снижения общего риска для дорог в речном бассейне.

Карта 17: Предрасположенность к оползням в бассейне реки Козу-Баглан, 2023 г



Предлагаемая поддержка речного бассейна

- Дорожное покрытие дорог снизит их уязвимость к повреждениям и сохранность из-за схода оползней.
- Обзор безопасных мест для переселения в уязвимых селах на случай схода оползня.

71 USGS, Что такое оползень и что его вызывает?
72 Ф. Калека, К. Скаини, В. Фроделла, В. Тофани, Оценка риска оползней регионального масштаба в Центральной Азии, июнь 2023 г.
73 Х. Ванг, М. Отто, Д. Шетер, Атмосферные триггерные условия и климатическая предрасположенность оползней в Кыргызстане и Таджикистане в начале XXI века.
74 MOES, Inro4mation on Emergency Situations registered in the territory of Leylek District in the first quarter of 2023, 30 March 2023.

В Кыргызстане УРСБ находится в ведении МЧС, отделы которого имеются на районном уровне по всей стране. В рамках этой структуры отдел МЧС Лейлекского района управляет готовностью населения к стихийным бедствиям в бассейне реки Козу-Баглан. Ключевые информаторы МЧС отметили, что в их офисе в Лейлеке имеются как отдел пожаротушения, так и отдел гражданской обороны для поддержки деятельности.
Как на национальном, так и на местном уровне МЧС проделало обширную работу по выявлению зон, подверженных риску различных стихийных бедствий,

Таблица 9: Дороги, подверженные селевой опасности, с указанием минимального и максимального км, подверженных риску, 2023n

Название дороги	Дороги, подверженные риску селей (км)	
	Мин.	Макс.
Коргон-Катран-Баул	18	25
Катран-Озгорюш	0	13
Исфана-Ак-Булак	1	4
Исфана-Андарак-Кок-Таш	25	46
Бешкент-Маргун	4	8
Маргун-Дархум	0	15
Самат-Джар-Кыштак	33	40
Булак-Башы-Кайрагач	8	19
Кайрагач-Кулунду-Арка	5	7
Исфана-Гордой-Кекре	15	25
Ош-Исфана	337	354
Всего	446	556

включая определение конкретных зданий, которые могут пострадать в случае чрезвычайной ситуации. Кроме того, уже определены заранее подготовленные ресурсы для реагирования и места сбора эвакуированных на случай крупного происшествия.[75]

Ключевые информаторы отметили, что основными природными опасностями в речном бассейне были сели, оползни/камнепады и землетрясения. За исключением землетрясений, группы риска, как правило, представляли собой небольшие группы людей, обычно от 20 до 100 человек на село, которые подвергались риску особой опасности. Обычно это были села вблизи реки и на возвышенностях, а также оползни и камнепады в горных долинах. Кроме того, землетрясения, которые были менее частыми, представляли опасность для каждого сообщества в бассейне реки из-за их широкомасштабного разрушительного характера.

Однако в ходе опроса сотрудников районных служб по чрезвычайным ситуациям было отмечено, что, хотя район сделал многое для подготовки к потенциальным бедствиям, с профилактической точки зрения было сделано очень мало, и был упомянут только один проект – сооружение в виде ёлочки в Кулунду, построенного для защиты ирригационной инфраструктуры от селевых потоков. По данным КИ, МЧС также работает над укреплением берегов реки бетоном для предотвращения эрозии, хотя для этого не хватает финансовой поддержки,

75 Республика Кыргызстан, Министерство по чрезвычайным ситуациям, Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций по областям и районам Кыргызской Республики, 2023.

чтобы существенно снизить общий риск для населения.

IКроме того, КИ отметили, что только 20% дорог в районе имеют твердое покрытие, что делает их уязвимыми, когда целые населенные пункты окажутся отрезанными от поддержки во время оползней. Под угрозой селей находятся 11 дорог на кыргызстанской части речного бассейна общей протяженностью 446 и 556 км.[76]

На уровне местных сообществ, хотя ИКИ подчеркнули наличие финансирования на уровне ОМСУ для поддержки чрезвычайных ситуаций, они отметили, что это финансирование часто было недостаточным, и обычно денег хватало только на восстановление около 10% того, которые обычно разрушались в результате стихийных бедствий.

76 Республика Кыргызстан, Министерство по чрезвычайным ситуациям, Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций по областям и районам Кыргызской Республики, 2023.

График 12. Количество домовладений, пострадавших от паводков и селей в бассейне реки Козу-Баглан, 2022г.n

n) Источник: Министерство чрезвычайных ситуаций, 2022 год.

Большинство мер по обеспечению готовности к чрезвычайным ситуациям на уровне ОМСУ осуществлялось посредством ашара или волонтерской работы для поддержки более широких потребностей сообщества. Обычно это было укрепление берегов рек с помощью габионов, заполненных камнями, или расчистка каналов от мусора. ИКИ отметили, что, хотя МЧС проводит тренинги для населения два раза в год, объем, качество и периодичность этих тренингов можно было бы расширить, чтобы устранить больше опасностей и работать более эффективно.

Предлагаемая поддержка речного бассейна

- Улучшить обучение на уровне сообществ, чтобы охватить более широкий спектр стихийных бедствий и наилучшие способы реагирования на них с точки зрения сообществ. Тренинги следует проводить более чаще, чем два раза в год; следует сосредоточить внимание на готовности к снижению общего воздействия крупных стихийных бедствий на жизнь и на средства к существованию.
- Инфраструктурные проекты в речном бассейне, включая восстановление каналов и мониторинг водных ресурсов, должны учитывать подходы к снижению риска стихийных бедствий, чтобы уменьшить ущерб этой инфраструктуре в случае крупного стихийного бедствия
- Правительству следует поощрять применение более профилактических подходов к стихийным бедствиям, чтобы уменьшить ущерб, наносимый людям, земле и инфраструктуре, а также уменьшить общий ущерб от стихийных бедствий
- Бетонирование берегов рек или установка габионных сеток могут иметь дополнительную выгоду в виде снижения потерь воды: их следует учитывать в проектах, направленных на сокращение потерь воды.

Традиционная гендерная динамика в Ферганской долине

Все КИ, с которыми IMPACT проводил интервью в государственных учреждениях, были мужчинами. Чтобы убедиться, что женские голоса и потребности представлены в оценке, IMPACT также провел интервью с лидерами женских комитетов на кыргызстанской стороне речного бассейна

В ИКИ отмечено, что гендерная динамика в Ферганской долине имеет тенденцию к разделению сфер работы и социализации, где женщины, как правило, занимаются домашним хозяйством, в то время как мужчины вовлечены в сельскохозяйственную деятельность и добывают средства к существованию вне дома. Во многих ИКИ отмечено, что в силу физической природы управления водными ресурсами и сельским хозяйством участие женщин часто ограничивается. В ИКИ утверждается, что женщины имеют равный доступ к сельскохозяйственному инвентарю и финансированию, но часто им не предоставляются возможности, поскольку неофициально работодатели были обеспокоены беременностью, из-за которой им приходилось уйти с работы в отпуск. Это отражено в исследовании CAWATERinfo, проведенном в 2012 году, согласно которому 97,5% кыргызских домохозяйств считают, что женщины имеют более низкий статус, чем мужчины в своих домохозяйствах. [77] Эти факторы способствуют ситуации, когда женщины часто исключены из АВП и других органов принятия решений по УПР на местном уровне. [78]

В ходе ИКИ выяснилось, что проблема денежных переводов несколько осложняет ситуацию; когда мужчины находятся за пределами страны, женщины нередко начинали заниматься бизнесом или животноводством, чаще всего на деньги, присланные домой мужьями.

Сообщалось, что такое гендерное неравенство в представлении имело серьезные последствия. Например, женщинам часто было трудно отстаивать свои убеждения и опасения внутри своего сообщества или получать землю. Сообщалось, что при покупке земли женщинам часто выделялось меньше земли, чем мужчинам в их сообщества, из-за их половой принадлежности.

Участие женщин в УПР

Вышеупомянутая динамика оказала значительное влияние на уровень участия женщин в УПР. Как уже отмечалось, женщин обычно не допускали к участию в пастбищных собраниях и АВ, что, наряду с их зачастую жесткими социальными ролями домохозяек, не позволяло им получить знания и опыт, необходимые для полноценного участия в этих собраниях.

В результате большинство женщин взаимодействуют с вопросами УПР в своих сообществах, как правило, через специально созданные женские комитеты и комитеты по охране здоровья женщин. Эти группы представляют интересы женщин и оказывают необходимую поддержку на уровне сообщества.

По данным ИКИ, в обязанности женских комитетов входят ряд ключевых задач, включая предотвращение домашнего насилия, содействие образованию женщин, работу по вопросам здравоохранения и разрешение споров.

Бюджеты женских комитетов обычно невелики - от 10 000 до 80 000 С в год. Хотя, как сообщается, это действительно позволяло женским комитетам организовывать крупные мероприятия, некоторые ИКИ выразили разочарование тем, что часто не было средств на более значимую деятельность, такую как предотвращение домашнего насилия.

Проблемы женщин в области УПР

По данным большинства ИКИ, большинство проблем женщин связано со сбором воды. От женщин часто ожидают, что они будут набирать воду для своих домохозяйств, которое может быть затруднительно в таких местах, как Катранский и Лейлекский АА, где им приходится уходить очень далеко от своих домов, чтобы найти воду. Это может быть очень опасно, если их не сопровождает друг-мужчина или член семьи. Снижение уровня воды и нерегулярные осадки, вызванные изменением климата, усложнили эту задачу и вынудили женщин ходить за водой для своих домохозяйств дальше, чем обычно, где они могут подвергаться риску причинения вреда со стороны мужчин из других сообществ. [79]

В целом, КИ из женских комитетов выражали схожую с мужчинами озабоченность по поводу общей доступности воды как для домашних нужд, так и для сельского хозяйства, поскольку вода из реки используется для обоих нужд на кыргызстанской стороне речного бассейна. Аналогичные опасения также распространялись на наличие пастбищ и чрезмерный выпас скота.

Кроме того, КИ отметили необходимость образования и обучения по вопросам водосбережения и более эффективных методов ведения сельского хозяйства, так как это снизит общую нагрузку на женщин, которым приходится отправляться за водой очень далеко.

Предлагаемая поддержка водосбора

- Женские комитеты в каждом МСУ являются основным каналом связи, через который можно взаимодействовать по вопросам и программам, касающимся женщин. Сообщество, занимающееся вопросами развития, может поддержать решение конкретных женских проблем путем поддержки и укрепления этих женских комитетов посредством участия и финансирования.
- Решение проблемы нехватки воды в связи с изменением климата окажет непосредственное положительное влияние на защиту женщин, которым не придется без сопровождения ходить за водой для своих семей.

77 CAWATERinfo, Расширение прав и возможностей женщин в управлении водными ресурсами в Центральной Азии, 2012.

78 Всемирный банк, Содействие участию женщин в управлении водными ресурсами в Центральной Азии, 20 января 2021 г.

79 Отунчиева, Водное бремя сельских женщин в контексте изменения климата: исследование на примере села Шыбран, Кыргызстан, из Практический взгляд на гендерные вопросы в секторе водных ресурсов, 2020.

3. Разрешение местных споров

Бассейн реки Козу-Баглан

Лейлекский район - Баткенская область - Кыргызстан

Анализ причин возникновения и динамики разрешения местных споров

Conducted by:

international alert

Источник: Google Earth, 2023 год

Ситуационное исследование: Коллективный подход к смягчению напряженности в сфере водных ресурсов

В 2023 году жители населенных пунктов Ак-Арык и Раззаков в Кулундинском АА столкнулись с острой нехваткой воды как для питья, так и для орошения. Сезонные колебания, вызванные изменением климата, привели к аномальной задержке паводкового периода реки Козу-Баглан, единственного источника питьевой и поливной воды для ряда населенных пунктов в Кыргызской Республике и Республике Таджикистан.

Села Ак-Арык и Раззаков оказались в числе наиболее пострадавших от этого дефицита, что ещё больше обострило напряжённость в отношениях с селами, расположенными выше по течению Кулунду. Несмотря на рекомендации местных властей перейти на выращивание засухоустойчивых культур, фермеры Кулунду возделывали культуры, требующие больших затрат воды, что усугубляло нехватку воды в населенных пунктах, расположенных ниже по течению.

Лук - высокорентабельная и водоемкая культура - был одной из основных культур, выращиваемых в Кулунду, из-за более высоких рыночных цен и стабильного спроса. Однако в условиях нехватки воды в речном бассейне они не являлись устойчивыми.

Для решения проблемы нехватки воды, местные власти Лейлекского района предложили Бешкентского и Катранского АА, располагающихся в верхнем течении, и временно остановить работу трех насосных станций, общая производительность которых составляла 1300 литров в минуту. Это было направлено на увеличение притока воды вниз по течению к пострадавшим селам Ак-Арык и Раззаков. В результате приостановки работы насосов расход воды в канале Кулунду увеличился примерно до 2,7 м³/сек. Это позволило обеспечить водой населенных пунктов Ак-Арык и Раззаков, расположенных ниже по течению.

Хотя это позволило экстренно решить проблему нехватки воды, это также вызвало обеспокоенность жителей Бешкентского и Катранского АА, которые были недовольны тем, что пострадавшие населенные пункты в Кулундинском АА продолжали использовать те же объемы воды для выращивания лука.

Жители верхнего течения подвергли сомнению справедливость компромисса с необходимостью обеспечения части своего водоснабжения, когда деревни, расположенные в той же ОМСУ, что и пострадавшие деревни, не сократили потребление воды.

Представители Бешкентского АА отметили, что в период маловодия многие поля Кулунду были засажены луком. Представитель АВП отметил их ожидания, что вода будет отведена для выращивания зерновых культур, но большая часть посевов была направлена на выращивание лука, который потребляет гораздо больше воды. В результате между Кулунду и расположенными ниже по течению населенными пунктами Раззаков и Ак-Арык, испытывающими нехватку воды, возникла напряженность из-за воды.

Чтобы решить эти проблемы и снизить межобщинную напряженность, связанную с водой в пределах речного бассейна, местные власти организовали поездки с местными активистами для улучшения взаимопонимания между сообществами. Кроме того, был составлен график распределения воды: Кулундинский АА получает воду три дня в неделю, а Раззаков и Ак-Арык - два дня.

Этот случай служит наглядной иллюстрацией возможности возникновения споров, связанных с нехваткой водных ресурсов и их неэффективным управлением. Кыргызстан сталкивается со значительным внутренним дефицитом воды и межобщинной напряженностью в пределах своих границ, которые также необходимо решать в координации с более масштабными проблемами совместного использования воды.

Предлагаемая поддержка речного бассейна

- Укрепление координации между сообществами; Создание платформы для диалога между жителями сел Кулунду, Интернациональное, Раззаков и Ак-Арык будет способствовать совместной ответственности за управление водными ресурсами и адаптацию к изменению климата.
- Реформирование политики водосбережения; разработка и внедрение политики водосбережения с учётом таких мер, как сокращение потерь воды и обеспечение справедливого распределения. Привлечение местных сообществ к процессу разработки политики для точного отражения их потребностей
- Диверсификация сельскохозяйственных культур: содействие выращиванию менее водоёмких культур в селах, расположенных выше по течению посредством информационных кампаний и просвещения.
- Эффективное использование воды; продвижение эффективных методов орошения, таких как капельное орошение и дождевание, и поощрение финансовой и технической поддержки со стороны правительств, неправительственных организаций и международных доноров для поддержки этих мер.
- Развитие инфраструктуры; инвестиции в современную инфраструктуру водоснабжения и ирригационные каналы для повышения эффективности использования воды и предотвращения её потерь.
- Образование и обучение; реализация информационных программ и обучение фермеров по вопросам водосбережения и эффективным методам ведения сельского хозяйства для стимулирования адаптации К изменению климата и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.
- Укрепление местных институтов; повышение потенциала местных институтов в управлении водными ресурсами (УВРРУ, АВ) для справедливого распределения воды, разрешения конфликтов и планирования последствий изменения климата для обеспечения устойчивого управления водными ресурсами.

4. Рекомендации

Бассейн реки Козу-Баглан

Лейлекский район - Баткенская область - Кыргызстан

Ключевые рекомендации по итогам оценки

Source: Google Earth, 2023

Национальные министерства:

- Ключевым национальным министерствам Кыргызской Республики рекомендуется разработать меры по решению проблемы прогрессирующей нехватки воды в регионах и изменения гидрологического режима рек в связи с изменением климата. Эти меры должны быть интегрированы в национальную политику, стратегии и механизмы планирования.

Подведомственные и районные отделы:

- Службе водных ресурсов при Министерстве сельского хозяйства Кыргызской Республики, Лейлекской районной государственной администрации и органам МСУ Лейлекского района рекомендуется:
- Сотрудничать с неправительственными и международными организациями для проведения информационно-просветительской кампании по особенностям поливных норм для определенных культур, необходимости севооборота, внедрению влагосберегающих технологий.
- Организовать диалоговые площадки с участием представителей местных органов власти, водохозяйственных учреждений и местных водопользователей. Эти платформы должны обеспечивать обмен визитами и регулярные онлайн-встречи.
- Лейлекской районной государственной администрации, органам МСУ Лейлекского района и партнерам по развитию рекомендуется разработать меры по адаптации к изменению климата на основе консультаций с местными сообществами и интегрировать их в соответствующие Планы территориального развития.
- Лейлекской районной государственной администрации и органам МСУ Лейлекского района рекомендуется сотрудничать с Министерством сельского хозяйства Кыргызской Республики и Национальной академией наук Кыргызской Республики для изучения возможностей диверсификации структуры посевов с целью стабилизации и увеличения источников дохода местных сообществ.

Организационное развитие:

- Рассмотреть возможность поддержки маломасштабных проектов, направленных на внедрение засухоустойчивых культур и продвижение современных водосберегающих технологий орошения, с возможностью их последующего тиражирования в местных сообществах, включая:

Вода и природные ресурсы

- Изучение и внедрение передового международного опыта по совершенствованию системы управления природными ресурсами.
- Установка гидропоста для точного мониторинга объема воды в реке Козу-Баглан.
- Изучение потенциала автоматизированной системы учета воды, включающей автоматические счетчики воды, системы дистанционного считывания и программное обеспечение для обработки и анализа данных.
- Ремонт или замена шлюзовых затворов в системе канала Кулунду необходим для минимизации потерь распределяемой воды и увеличения объемов воды, подаваемой конечным потребителям.
- Обеспечить улучшение потенциала управления природными ресурсами водных ресурсов в речном бассейне Козу-Баглан путем проведения специальных тренингов по водной инфраструктуре, реализованной в рамках проекта, а также методов управления водными ресурсами для более справедливого распределения воды между сообществами в пределах речного бассейна.

Восстановление пастбищ

- Деградированные пастбищные угодья должны быть приведены в порядок, чтобы обеспечить более устойчивое существование пастбищ. Это должно быть сделано посредством трехстороннего подхода: улучшение сбора дождевой воды, восстановление растительности и обучение комплексному управлению животноводством и землепользованием с целью восстановления пастбищных экосистем.
- Улучшение управления природными ресурсами пастбищных угодий с помощью тренингов, которые ознакомят население с графиками и методами планирования управления пастбищами.
- Необходимо внедрять климатически адаптированное животноводство, улучшая здоровье животных и профилактику их заболеваний путем улучшения управления земельными ресурсами, повышения качества кормов и производства улучшенных питательных веществ, а также инициатив лесопастбищного животноводства для поддержки интеграции деревьев и выпаса скота на одной территории с целью создания более здоровой среды обитания для скота.

Поддержка сельского хозяйства и средств к существованию

- Поддержка сообществ в сфере климатически адаптированного сельского хозяйства для устойчивого повышения продуктивности фермеров и повышения устойчивости

сообществ к последствиям изменения климата. Это включает в себя продвижение сельскохозяйственных практик, таких как капельное орошение и улучшенные сорта семян, способных противостоять наводнениям или засухе, а также обучение методам комплексной борьбы с вредителями.

- Повышение общей ресурсоэффективности сельскохозяйственного производства домашних хозяйств за счёт сокращения использования химических удобрений, улучшения сельскохозяйственного оборудования и технического обслуживания средств производства, связанных с устойчивыми стратегиями орошения и практиками сбора воды.
- Разработка бизнес-моделей для новых видов сельскохозяйственных культур, более чувствительных к климату, с разработкой планов обучения и проведением тренингов по наращиванию потенциала для обеспечения внедрения новых культур и стратегий выращивания.

Снижение риска стихийных бедствий

- Необходимо оказать поддержку Министерству чрезвычайных ситуаций в проведении дальнейших тренингов по стратегиям снижения риска стихийных бедствий на уровне ОМСУ для сообществ речного бассейна целью повышения готовности к будущим стихийным бедствиям.

Методология для бассейна реки Козу-Баглан, сфокусированная на подверженности опасности населения и сельскохозяйственных угодий

Опасность	Источники данных	Методология
Землетрясение	Национальный альманах сейсмических поясов, оцифрованный вручную из печатных документов Академии наук. Данные об эпицентрах предоставлены Геологической службой США (USGS).	Данные о сейсмических поясах были вручную оцифрованы из печатных карт с открытым исходным кодом, чтобы определить, какие зоны были уязвимы к землетрясениям определенного уровня по Модифицированному индексу Меркалли (МИМ). Эти данные были объединены с данными об эпицентрах ранее зарегистрированных землетрясений по шкале Рихтера (1961-2023 гг.). На основе исторических данных были определены наиболее уязвимые зоны.
Деградация пастбищ	Источники данных основаны на анализе деградации пастбищ в Кыргызстане, проведённом IFAD (МФСР) (2022 г.), который представляет собой все измерения, полученные на основе спутниковых изображений LANDSAT: нормализованный относительный индекс растительности (NDVI); Усиленный вегетативный индекс; Вегетативный индекс с поправкой на почву; Модифицированный вегетативный индекс с поправкой на почву; Нормализованный разностный индекс влажности; Нормализованный коэффициент сгорания; Индекс состояния растительности; Индекс здоровья растительности.	Следуя методологии, изложенной в Технической записке IFAD (МФСР) по картам состояния пастбищ в Кыргызстане (2022 г.), ряд индексов спутниковых изображений был рассчитан с использованием спектральных индексов на основе Landsat, сравнивая периоды 2000-2003 гг. и 2019-2022 гг. Каждый период анализировался на предмет орошаемых земель, богарных земель и пастбищ, которые затем сравнивались по периодам. Изменение площадей пастбищ было проанализировано за два периода и показано на карте. Более подробную информацию можно найти здесь.
Наводнение	Цифровая модель рельефа (DEM) от спутника Дайти (ALOS PALSAR); данные о дорожной сети, реках и плотности дренажа из Open Street Map (OSM); нормализованный относительный индекс растительности (NDVI); по данным Sentinel-2; Почвенная карта речного бассейна КБ подготовлена по проекту SDC в 2013 г. (так как она была в формате PDF, то была оцифрована и переведена в формат ГИС); Данные о землепользовании и земельном покрове от ESA WorldCover, полученные по данным Sentinel-2.	Для анализа использовалось 10 критериев. Топографический индекс влажности (TWI), цифровая модель рельефа (DEM), уклон (из DEM от ALOS PALSAR), осадки (NOAA), землепользование и растительный покров от ESA WorldCover, ALOS PALSAR DEM, NDVI (Sentinel-2), реки и дороги были взяты из OSM с использованием метода евклидовых расстояний в ArcGIS (в метрах). Плотность дренажа рассчитывалась путем определения каналов в OSM и рассчитывалась с использованием функции плотности линий в ArcGIS, в единицах метров на квадратный километр. Данные о почве были разделены на 5 основных типов по поглощающей способности (легкий суглинок, средний суглинок, тяжелый суглинок, глина и камни). Значения показателя были разделены на категории, соответствующие разному диапазону значений. Они были переклассифицированы на значения от 1 до 5, а затем каждой из 5 переменных был присвоен другой вес. Топографический индекс влажности имел наибольший вес, за ним следовали типы почв и их способность поглощать воду, за которыми следовали дороги, склоны и растительность.
Засуха	Данные VCI из MODIS EVI (2001–2022 гг.) Данные SMI от Европейской комиссии Данные SPI от Европейской обсерватории засух «Коперник»	Общая опасность засухи была рассчитана в Google Earth Engine на основе накопленного Индекса состояния растительности (VCI). Использовались спутниковые данные о состоянии растительности за весенние и летние месяцы в период с 2001 по 2020 год (MODIS EVI). Методология адаптирована из UN Spider. Этот анализ был объединен с анализом стандартного индекса осадков (SPI), который измеряет количество осадков, и индекса влажности почвы (SMI), который измеряет расчетное ежедневное содержание влаги в почве, используя данные гидрологических спутниковых снимков за те же временные рамки. Результаты этих показателей были разбиты по шкале 1-4 в зависимости от степени тяжести, а затем усреднены по показателям для получения итоговой оценки.
Оползни	Нормализованный относительный индекс растительности (NDVI) со спутника Sentinel-2; Данные наклона DEM от ALOS PALSAR; Расстояние от дорог - Открытая карта улиц (OSM); Расстояние от рек — DEM и OSM; Атмосферные осадки: NOAA	В этой модели использовался аналогичный подход к наводнениям: были определены 5 ключевых критериев, различные возможные значения были разделены на диапазоны, и для каждого диапазона были присвоены порядковые значения от 1 до 5. Каждому критерию затем был присвоен различный вес в зависимости от его важности для возникновения оползней. Самым важным был уклон, за ним следовали осадки, затем нормализованный относительный индекс растительности, а затем расстояние от ручья и дорог.
Сток воды **Расход воды** **Атмосферные осадки** **Эрозия почвы** **Седиментация**	Все показатели рассчитаны с помощью моделирования Теста оценки почвы и воды (SWAT), разработанного Техасским университетом A&M, с использованием следующих данных: Данные о температуре и осадках (1981 - 2021 гг.); от Национального управления океанических и атмосферных исследований; Данные о расходе воды (запасы воды) (2013–2022 гг.): УВРРУ и открытые источники; Всемирная метеорологическая организация; Цифровая модель рельефа от ALOS PALSAR; Карта почвы – национальные источники из Системы классификации земельного покрова FAO (LCCS) Land Cover Classification System (LCCS)	В основе SWAT лежит создание имитационной модели речного бассейна. Создается цифровая модель рельефа, а затем определяются границы речного бассейна. Задается направление и накопление стока, а также критерии площади в гектарах для каждого суббассейна всего бассейна реки, которые рассчитывает программа. Эти бассейны притока определяются как уникальные объекты в пределах более крупного речного бассейна, в которые впадают притоки главной реки. Внутри каждого бассейна притока рассчитываются единицы гидрологического реагирования (HRU). Каждая HRU имеет определенное значение для землеустройства и земляного покрова (LULC), почвы и уклона, которое единообразно для всего HRU. В модель вводятся метеорологические данные, которые включают данные о температуре и количестве осадков за день. В модель также включены солнечная радиация, скорость ветра и относительная влажность. а основе этих данных модель рассчитывает сток, который включает в себя объем воды всех притоков и ручьев. Исходя из этого производятся расчеты ключевых показателей. Используя эту информацию, модель моделирует потенциальную эрозию почвы, седиментацию, водоотдачу и осадки в каждом HRU. Моделируется расход воды в русле (основном русле).

Снеготаяние	Спутниковые данные Landsat Collection 2 с использованием нормализованного индекса разности снежного покрова (NDSI), 1991–2023 гг	Чтобы вычислить изменения снежного покрова, IMPACT рассчитал общие площади снежного покрова с использованием нормализованного индекса разности снежного покрова за 1991, 1995, 2001, 2009 и 2023 годы. Это были годы, выбранные для демонстрации регулярных интервалов изменения ледников за последние 30 лет с точные годы выбраны по качеству данных (изображения с облачностью использовать нельзя). Все данные были взяты в феврале, в зимний период в Ферганской долине.
Ледники	Изменение объема ледников взято из данных Система раннего предупреждения голода (FEWSNET) и Системы ассимиляции данных о земле (FLDAS), предоставленных НАСА. Изменение площади ледников взято из данных глобальных измерений ледового покрова суши из космоса (GLIMS).	При анализе изменения площади ледников сравнивались площади расположения и покрытия ледников в период с 2001 по 2023 год, сравнивались спутниковые изображения GLIMS, а также вычитались площади каждого ледника в оба периода. Анализ объема ледников предоставлен базой данных FLDAS. Данные были агрегированы IMPACT и сопоставлены за период с 2001 по 2023 гг.
Изменение климата	Исторические биоклиматические переменные и модель будущего на 2041-2060 годы от WorldClim.	Для анализа изменения климата используются данные World Clim, представляющие собой базу данных глобальных данных о погоде и климате с высоким пространственным разрешением, в которой используются исторические климатические данные, основанные на данных, собранных в течение длительного времени. Он составляет климатические прогнозы, используя уменьшенные прогнозы будущего климата CMIP6. Измеряются четыре общих социально-экономических пути, или сценария изменения климата. Для этой оценки в IMPACT избрана модель 370. IMPACT выбрала для оценки среднесрочный период изменения климата, 2041-2060 гг. Затем были рассчитаны статистические данные для конкретного района бассейна реки Козу-Баглан, включая описательную статистику, и взято среднее значение для речного бассейна. На картах показан диапазон территорий в целом.
Общие наборы данных	Административные границы от Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС). Реки, дороги, здания от OSM.	

Таблица A1: Производство основных видов промышленной продукции, 2021-2022 гг.

Производство основных видов промышленной продукции	Единица измерения	2021	2022
Каменный уголь и бурый уголь	1,000 тонн	654.9	765.2
Сырая нефть	1,000 тонн	12.1	11.8
Мясо и пищевые субпродукты крупного рогатого скота, свиней, коз и лошадей	тонн	999.1	987.3
Сливочное масло всех видов	тонн	0.4	1,221.4
Растительное масло	тонн	73.1	119.1
Переработанное молоко	тонн	47.0	124.8
Зерновая мука	1,000 тонн	4.7	4.3
Обувь	1,000 пар	1.1	1.3
Кирпич строительный, блоки для перекрытий и аналогичные изделия, керамические, неогнеупорные	1,000,000 единиц	10.2	21.2
Сборные железобетонные строительные конструкции	1,000 тонн	0.5	0.5
Мебель	1,000,000 сом	103.3	112.9
Электричество	1,000,000 кВтч	1.4	-

Таблица A2: Количество действующих хозяйствующих субъектов по типам, 2022-2023 гг.

Количество действующих хозяйствующих субъектов	2022	2023
Маленький	1,114	1,246
Середина	388	386
Большой	124	124
Крестьянские (фермерские) хозяйства	32,311	32,865
Индивидуальные предприниматели	36,511	37,635
Другие	361	371
Баткенская область	**70,809**	**72,627**

Таблица A3: Объем валовой продукции сельского, лесного и рыбного хозяйства в текущих ценах, по территориям (млн сомов), 2017-2021 гг

Баткенская область	2017	2018	2019	2020	2021
Общий	14,644.6	15,700.3	15,806.1	17,799.1	21,659.8
Сельско-хозяйственная промышленность	**14,210.3**	**15,290.0**	**15,337.9**	**17,297.4**	**21,290.0**
Растениеводство	7,392.8	7,869.2	7,883.5	8,775.6	10,986.7
Зерновые и бобовые культуры	2,238.7	2,299.2	2,574.6	2,765.2	3,479,4
Картофель	715.7	740.6	657.5	714.9	1,132.2
Овощи	1,207.7	936.4	1,167.7	1,134.6	2,227.9
Хлопок	0.6	1.9	5.4	4.8	7.0
Табак	31.8	34.1	104.8	74.2	20.8
Бахчевые культуры	54.7	22.5	44.4	50.5	32.1
Фрукты и ягоды	2,448.5	3,191.5	2,613.7	3,153.5	2,923.9
Виноград	167.7	140.1	173.8	150.3	126.5
Другие	527.4	502.9	541.6	727.6	1 036.8
Животноводство	**6,817.5**	**7,420.8**	**7,454.4**	**8 521.8**	**10,303.4**
Животноводство и птицеводство	4,471.7	4,595.9	4,660.6	5,439.9	7,030.2
Сырое молоко	2,047.6	2,519.6	2,487.7	2,772.1	2,903.7
Яйца	183.2	187.7	186.8	200.9	243.1
Шерсть	7.0	6.9	20.9	7.4	9.3
Другие	108.0	110.7	98.4	101.5	117.1
Услуги, предоставляемые сельскому хозяйству	**411.0**	**386.6**	**443.5**	**478.0**	**341.7**
Лесное хозяйство	**23.3**	**23.7**	**24.7**	**23.7**	**28.1**
Рыбная промышленность	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

Приоритетность индекса дефицита водных ресурсов

Как обсуждалось во введении, для первоначальной быстрой оценки все опасности были выбраны в соответствии с УСРБ ООН. Определение опасностей и классификационный обзор глобального индекса опасностей. Каждая опасность рассматривалась отдельно, а затем объединялась в соответствующие

группы опасности, определенные в индексе опасности УСРБ ООН . Каждой угрозе был присвоен вес для учета некоторых опасностей, которые вносят больший вклад, чем другие, в общее воздействие группировки опасностей на группы населения.

Воздействие каждой опасности сравнивалось с подверженностью населения опасностям, которая равнялась плотности населения и количеству сельскохозяйственных угодий, определенных по спутниковым снимкам как подверженных воздействию каждой опасности. Эти показатели были перемножены для определения общего уровня риска для каждого сообщества речного бассейна.

Затем каждая группа опасностей и подверженность населения опасности были в свою очередь взвешены в зависимости от их важности для влияния воды в каждом водосборе, которое было использовано для расчета единого показателя “Индекс водного стресса”, указывающего на общий уровень водного стресса для речного бассейна. Источники данных и весовые коэффициенты каждого показателя приведены в таблице Т1 справа, а окончательные результаты взвешивания - на карте А4 справа.

Карта А4: Приоритетность трансграничных водосборов в Ферганской долине по индексу водного стресса, март 2023 г.

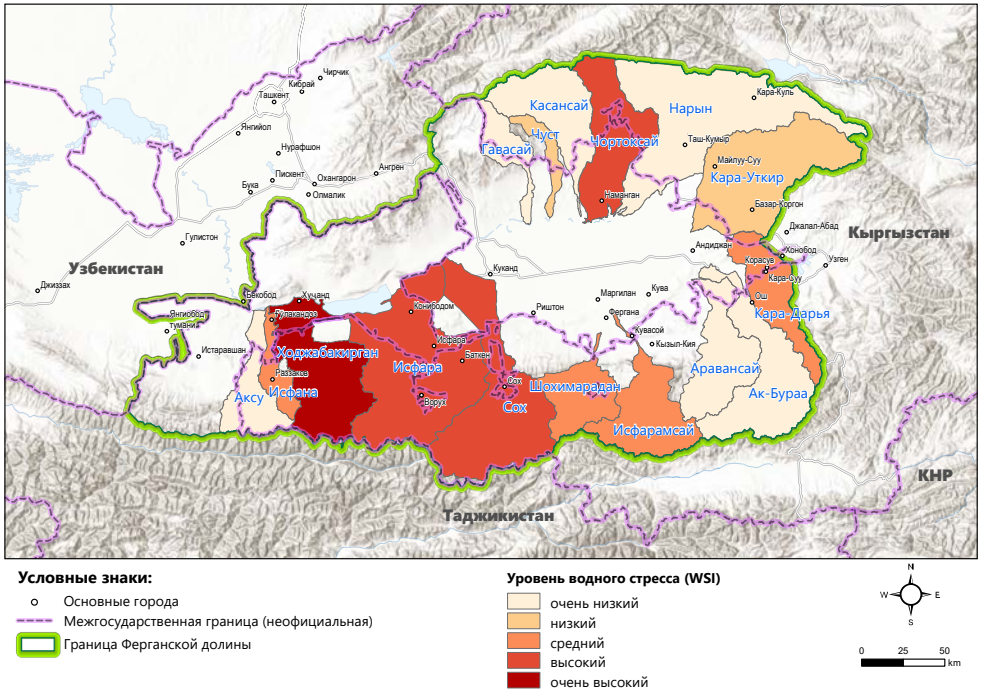


Таблица А5: Индикаторы индекса дефицита водных ресурсов, группы опасностей и взвешивание индикаторов для создания составного индекса водного стресса.

OID	Группа опасностей	Масса	Опасности	Масса	Индикатор	Набор данных
1	Деградация земель	0.1	Деградация почвы	0.3	Засоленность почвы	Спектральный индекс Landsat-8
2				0.4	Водная эрозия почвы	Модель RUSLE: топография, глинистый компонент почвы, размываемость дождем, землепользование
3				0.3	Подверженность пыльным бурям – почвенная и ветровая эрозия	Аэрозольный индекс Sentinel-5; Скорость ветра
4	Изменение климата/ опасности, связанные с температурой	0.1	Волны жары	0.4	Волны жары	Индекс тепловых волн – 20 лет; Изменение индекса тепловых волн за 10/10 лет
5			Засуха	0.6	Суровость засухи	ИСР - 20 лет[80]; Изменения температуры
6	Изменение климата / опасности, связанные с осадками	0.3	Нехватка воды	0.7	Водный баланс	Изменение плотности снега (1961-1990 гг. по сравнению с 1991-2020); Снежный покров (текущий); Водообеспеченность (мощность потока); Среднегодовое количество осадков
7	Социальные опасности	0.3	Конфликт	1	Спорные инциденты	Количество спорных инцидентов
8	Технологические опасности	0.2	Техноло гические опасности	1	Наличие других опасных материалов	Количество опасных производственных объектов, шахт и мест хранения радиоактивных материалов
9	Компоненты опасного воздействия			0.5	Земли сельско хозяйственного назначения	
10				0.5	Плотность населения	

80 UN-SPIDER, Рекомендуемая практика: Мониторинг засухи с использованием индекса состояния растительности (VCI), 2023.

Источник: Google Планета Земля, 2023 г